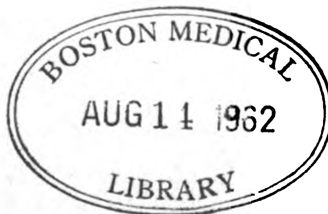


Anatomischer Anzeiger

Anatomische Gesellschaft



E. H. B.



BOSTON MEDICAL
AUG 14 1962
LIBRARY

ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. KARL von BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

FÜNFUNDZWANZIGSTER BAND.

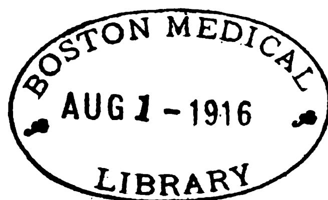
MIT 5 TAFELN, 1 PORTRÄT UND 268 ABBILDUNGEN IM TEXT.

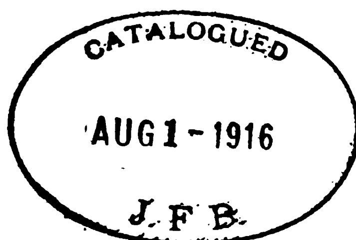


JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1904.


BOSTON MEDICAL
AUG 1 - 1916
LIBRARY


CATALOGUED
AUG 1 - 1916
J. F. B.

Inhaltsverzeichnis zum XXV. Band, Nr. 1—24.

I. Aufsätze.

II. Nekrologe.

III. Literatur.

IV. Anatomische Gesellschaft.

V. Personalia.

Peter p. 80. — Wetzel p. 80. — Carl Rabl p. 112. — Peter p. 160. — H. Bluntschli p. 160. — R. G. Harrison p. 224. — E. Ballowitz p. 256. — Carl Weigert p. 288. — Friedrich Wilhelm Zahn p. 368. — Schminke p. 368. — Peter p. 368. — Francesco Crevatin p. 544. — E. Ballowitz p. 544. — Eugen Fischer p. 544. — Auguste C. F. Êternod p. 576. — Eggeling p. 624. — Carl M. Fürst p. 624.

VI. Sonstiges.

XV. internationaler medizinischer Kongreß in Lissabon p. 31, 111—112.
VI. internationaler Zoologenkongreß in Bern p. 223—224.
Bücheranzeigen p. 30—31, 75—80, 110—111, 160, 255—256, 287—288, 319—320, 416, 463—464, 576, 605—608, 622—624.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. **1. Juni 1904.** **No. 1.**

Aufsätze.

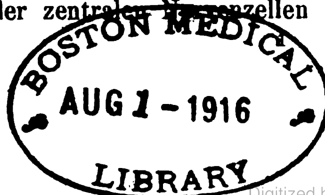
Nachdruck verboten.

Ueber die Entwickelung der Nervenfasern.

Kurzer Bericht über einen vor der Anatomischen Gesellschaft in Jena am 19. April 1904 gehaltenen Vortrag.

Von A. Koelliker.

Nach Dohrn und Bethe haben die Ganglienzellen keine Beteiligung an der Bildung von Nervenfasern, vielmehr entstehen diese einzig und allein im Innern verschmelzender ektodermatischer Zellen, die später als sogenannte Schwannsche Zellen erscheinen. Ich dagegen behaupte, daß alle Nervenfasern der Wirbeltiere unmittelbare Protoplasmaausläufer von peripheren oder zentralen Nervenzellen sind, in



der Weise, daß jede Nervenzelle nur eine Nervenfaser entsendet. Die SCHWANNschen Zellen sind, wo sie vorkommen, mesodermatische Hüllen der Nervenfasern. Alle Nervenfasern enden meist frei, jedenfalls aber ohne direkte Verbindung mit Nervenzellen, und halte ich an der Lehre von selbständigen Nerveneinheiten (Neuren oder Neuronen) fest.

Meine Beweise stützen sich 1) auf die zentralen Fasern.

Alle Nervenfasern im Gehirn und Rückenmark entstehen als kernlose blasse Ausläufer der Zellen der Ganglien von Rückenmarks- und Kopfnerven, ferner als Fortsätze der Zellen der grauen Substanz im Mark und Gehirn. In weiterer Entwickelung verdicken sich diese Ausläufer und zerfallen in Nervenmark und Achsencylinder, ohne daß irgendwelche Zellen an dieser Umbildung beteiligt sind.

Aus solchen protoplasmatischen Ausläufern von Zellen besteht anfangs die gesamte weiße Substanz der longitudinalen Stränge des Markes und der Kommissurenfasern, ferner die Einstrahlungen der sensiblen Wurzeln in das Mark und die Ausläufer der sensiblen Hirnnerven in die Medulla oblongata. Letzteres zeigen sehr schön die Riechzellen mit ihren Ausstrahlungen im Bulbus olfactorius, ferner die CORTIschen Zellen des Ganglion cochleae et vestibuli mit ihren Enden in der Medulla oblongata und am schönsten die Zellen des Ganglion Gasseri. Bei jungen Embryonen bilden diese Einstrahlungen am Acusticus und Trigeminus dicke, zellenfreie Bündel, die auf weite Strecken als kompakte Massen zu verfolgen sind.

In ganz der gleichen Weise treten im Cerebrum innere Ausstrahlungen von kernlosen, blassen Protoplasmafäden auf, die von zellenhaltigen Nestern in der Brücke und in den Hirnstielen ausgehen und in Gestalt mächtiger Bündel weiterwuchern. Als eine solche Stelle habe ich schon vor langer Zeit in meiner Entwickelungsgeschichte, 2. Aufl., Fig. 321, 322 und in der Gewebelehre, 6. Aufl., Bd. 2, Fig. 813 die Ausstrahlung des Hirnstieles in das große Hirn bezeichnet. In anderen Fällen entwickeln sich solche Hirnfasern mehr vereinzelt oder in kleineren Bündeln, wie bei den centrifugalen Elementen des großen und kleinen Hirns. Immer und ohne Ausnahme sind aber in allen diesen Fällen die sich bildenden Nervenfasern Ausläufer einzelner Zellen, die ohne Beteiligung anderer Elemente ihre volle Länge erreichen, wie dies seit den Untersuchungen von HIS und RAMÓN Y CAJAL feststeht.

2) Von größter Wichtigkeit ist ferner mit Bezug auf die Frage der Entwickelung der Nervenfasern, daß bei Embryonen alle sensiblen und motorischen Nerven von etwas größerer Stärke aus einfachen kompakten Bündeln von blassen Nervenfasern und einer äußeren kern-

haltigen mesodermatischen Scheide bestehen. Mit der weiteren Entwickelung treten dann in diesen Bündeln Kerne auf, die unzweifelhaft durch Wucherungen der Elemente ihrer Hülle entstehen und nach und nach zu der SCHWANNschen Scheide sich gestalten. Von solchen embryonalen Nerven habe ich schon vor Jahren Abbildungen gegeben (Grundriß der Entwickelungsgeschichte des Menschen, 2. Aufl., 1884, Fig. 174 und Gewebelehre, 6. Aufl., Bd. 1, Fig. 133), die sich auf die hintere Wurzel eines menschlichen Embryo von 8,5 mm beziehen. In neuester Zeit habe ich nachzuweisen vermocht, daß solche Nervenstämmchen in großer Ausdehnung überall denselben Bau zeigen, woraus mit Sicherheit geschlossen werden darf, daß ihre Fasern nicht durch das Verwachsen vieler Zellen sich bilden.

3) Periphere motorische und sensible Fasern.

Bei diesen Elementen ist es schwerer zu bestimmen, wie dieselben sich bilden, und hat mein Kollege O. SCHULTZE in seinem, vor dem meinen gehaltenen Vortrage in Jena die Ansicht verteidigt, daß die sensiblen Endigungen aus Zellennetzen hervorgehen. Ich konnte dem nicht beistimmen und bin der Meinung, daß auch hier dieselben Gesetze walten, wie bei den zentralen Fasern, indem alle Endigungen ohne Ausnahme als Enden je einer Nervenfaser anzusehen sind. Wenn man weiß, daß eine jede motorische Faser als Protoplasmafortsatz einer zentralen Ganglienzelle sich entwickelt, als solcher aus dem zentralen Nervensystem heraustritt und erst, nachdem dies geschehen ist, eine mesodermatische Hülle erhält, so ist wenigstens für die Stämme bewiesen, daß ihre Elemente ohne die Beteiligung von anderen Zellen sich bilden, da solche erst später SCHWANNsche Scheiden entwickeln. BETHE und O. SCHULTZE berufen sich nun darauf, daß bei jungen Embryonen mit eben hervorsprossenden motorischen Nerven an der Stelle dieser wesentlich oder nur Reihen von spindelförmigen Zellen sich finden. Dies muß ich nach meinen neuesten Untersuchungen bestreiten und finde ich bei jungen Embryonen vom Hühnchen, Schafen, von Plagiostomen und von Necturus, daß auch die jüngsten Nervenanlagen schon Fasern zeigen, die aus dem Mark stammen. Am beweisendsten sind frontale Längsschnitte, die lehren, daß jede motorische Wurzel aus mehrfachen kleinen Faserbündeln besteht, von denen jedes erst außerhalb des Markes von Mesodermzellen begleitet wird. Ich bin somit der Meinung, daß zu allen Zeiten die Zellenausläufer das zuerst Entstehende sind und daß die SCHWANNschen Zellen erst in zweiter Linie auf dieselben sich anlegen. Diese SCHWANNschen Zellen begleiten nun die Nervenfasern nicht nur, soweit als dieselben Nervenmark entwickeln, sondern auch deren blasse Fortsetzungen, doch sind dieselben

später nicht mehr als gesonderte Bildungen zu erkennen. So kommt es, daß die letzten Enden der motorischen und sensiblen Nervenausbreitungen nichts als blasse, mit Kernen besetzte Fäden zu sein scheinen, deren Verästelungen und Anastomosen für anastomosierende Zellen gehalten werden können, die die Nervenfasern bilden.

Zum besseren Verständnisse, wie ich diese Verhältnisse auffasse, verweise ich auf gewisse bildliche Darstellungen. In der Zeitschrift für wiss. Zool. habe ich in Bd. 12 auf Taf. XIII die Enden der Muskelnerven des Frosches dargestellt. An diesen bekleidet die kernhaltige Schwannsche Scheide nicht nur die markhaltigen Röhren, sondern geht auch auf die blassen Endigungen derselben über, die auf den ersten Blick nichts als kernhaltige Fasern zu sein scheinen. Bei genauerem Zusehen gewahrt man nun, daß an vielen Stellen das Nervenmark in blasse Fäden ausläuft, neben welchen die Fortsetzung der Schwannschen Scheide deutlich als Hülle erscheint (l. c. Fig. 3, 4, 5, 6) und auch Kerne besitzt. Diese Fäden nun fließen später mit der Schwannschen Scheide zu blassen Fasern zusammen, welche im weiteren Verlaufe Kerne besitzen, und diese Bildungen sind es, welche O. Schultze für besondere Zellen hält und dieselben als Bildungszellen der Nervenfasern betrachtet, während dieselben Nervenfaserenden mit einer Hülle von Schwannschen Zellen darstellen.

Genau in derselben Weise verhalten sich auch die sensiblen Elemente der Haut der Amphibienlarven, die, bevor sie markhaltig werden, auf den ersten Blick nichts als kernhaltige, oft anastomosierende Zellen zu sein scheinen; wie ihre spätere Entwickelung dagegen lehrt, in der Tat protoplasmatische Nervenfasern mit Scheidenzellen darstellen. Ich deute daher die Kerne, die die blassen Nervenfasern der Flossensäume junger Larven tragen (siehe meine Histiologischen Studien an Batrachierlarven in der Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 43, Taf. I), als Mesodermkerne, welche an die Nervenfasern gleich nach ihrem Auftreten als Protoplasmaausläufer von Ganglienzellen sich anlegen und weiter durch fortgesetzte Teilungen sich vermehren.

Mit dem Auftreten des Nervenmarkes an den blassen Nerven werden die Schwannschen Scheiden deutlich, und an diesen primitiven dunkelrandigen Nerven tritt dann ein von mir und Rouget beschriebenes eigentümliches Verhalten auf, das besser als vieles andere beweist, daß die Nerven nicht durch Anastomosen von Zellen wachsen. Es treiben nämlich diese eben gebildeten dunkelrandigen Glieder aus den zwischen ihnen befindlichen Ranvierschen Einschnürungen blasse Fäden hervor, die in weiterer Entwickelung wieder Schwannsche Kerne erhalten und sich weiter entwickeln (Meine Gewebelehre, VI. Aufl.,

Bd. 1, Fig. 108 und ROUGET in Arch. d. Physiol., 1875, Pl. 33, Fig. 9). Noch verdient hervorgehoben zu werden, daß im elektrischen Organe der Zitterrochen die Nerven anfänglich ganz so sich verhalten, wie die Muskelnerven der Amphibien, in ihren letzten Enden dagegen keine SCHWANNschen Scheiden mit Kernen mehr besitzen, sondern als nackte Protoplasmafäden ein dichtes Endnetz bilden, wie ich dies vor Jahren beschrieben und M. SCHULTZE und BALLOWITZ bestätigt haben.

DOHRN bezieht sich bei seinen Schilderungen vorzüglich auf Untersuchungen der Hautsinnesorgane der Plagiostomen, es haben jedoch seine Angaben durch HARRISON (Arch. f. mikr. Anat., Bd. 63, 1903) eine entschiedene Widerlegung gefunden, indem wenigstens bei den Amphibien die Ganglien, die die Seitennerven entsenden und die Organe der Seitenlinie versorgen, mit ihren Zellen direkt in die Achsencylinder der Seitennerven verlaufen und von besonderen Zellen eingescheidet werden, die an der Bildung der Nervenfasern keinen Anteil nehmen.

4) Zur Vervollständigung des Bildes der Entwickelung der Nervenelemente erwähne ich nun noch, daß auch die Scheidenzellen der Ganglienzellen als mesodermatische Bildungen auftreten und von außen nach und nach in die Ganglien einwachsen und deren Zellen umscheiden. Junge Embryonen zeigen an ihren Ganglien nur äußere mesodermatische Hüllen und erst bei älteren verfolgt man das allmähliche Hineinwachsen derselben, gleichzeitig mit dem Eindringen der SCHWANNschen Zellen in die Nervenfaserbündel. Die Elemente der Ganglienzellenscheiden sind, wie ich schon vor Jahren gezeigt habe, als besondere epithelähnliche Bildungen isolierbar.

Fasse ich zum Schlusse noch die Haupttatsachen zusammen, so ergibt sich folgendes:

1) Alle Nervenfasern entspringen von Nervenzellen der Zentralorgane und der Ganglien, welche in Protoplasmafortsätze auswachsen und ohne Verbindung mit Nervenzellen enden.
2) Von diesen Fortsätzen werden die zentralen von keinen Zellen umgeben, auch wenn sie Nervenmark entwickeln und enden mit feinen Verästelungen um andere Nervenzellen herum (RAMÓNS neueste Untersuchungen).
3) Die peripheren motorischen und sensiblen Elemente und die Zellen der Ganglien werden von besonderen Zellen umgeben, die die Scheiden der Ganglienzellen und die SCHWANNschen Scheiden der Nervenfasern bilden. Die letzteren treten an den eben hervorsprossenden Achsencylindern auf und bilden, sobald diese nur etwas zahlreicher sind, oberflächliche Scheiden für

dieselben. Alle die Zellen stammen vom Mesoderm und vermehren sich durch mitotische Teilungen.

4) Demzufolge besteht die Neuren- oder Neuronenlehre zu Recht.

5) Was ich hier dargelegt habe, bezieht sich in erster Linie auf die Nervenelemente der Wirbeltiere, ist jedoch sehr wahrscheinlich auch für diejenigen der Gliedertiere und Mollusken gültig. Dagegen folgen offenbar die Nerven der niedersten Tierformen bei ihrer Entwickelung einem einfacheren Plane und sind nicht mit denen der höheren Geschöpfe zu vergleichen.

Würzburg, 1. Mai 1904.

Granule Cells in the Mucosa of the Pig's Intestine.

By C. C. Du Bois, A. M.

(From the Anatomical Laboratory, University of Missouri.)

Upon examination of unstained sections of the pig's intestine, I noticed numerous cells with highly refractive granules in their protoplasm. In order to determine the nature and distribution of these granule cells the following investigation was undertaken at the suggestion of Prof. C. M. Jackson, under whose direction the work was done.

The material was taken absolutely fresh from the ordinary fattened animals when slaughtered, the animals weighing 125 to 150 pounds. Of the six animals used, all had more or less food in the intestine (one had very little). All were in a normal state except one which had a number of ulcers especially prominent in the large intestine. No peculiarity of the granule cells was noted in this case however.

Small pieces of the intestine were fixed in the following fluids: absolute alcohol at ordinary temperature; absolute alcohol boiling, the objects being immersed in the boiling liquid, then set aside for varying lengths of time; alcohol-acetic mixture (glacial acetic acid one part, absolute alcohol two parts); alcohol-sublimate-acetic mixture (70 % alcohol, 100 ccm, glacial acetic acid 5 ccm, corrosive sublimate 5 g); 2 % potassium bichromate; Zenker's fluid; 10 % formalin; saturated aqueous solution of picric acid; saturated solution of corrosive sublimate containing 0,6 % sodium chloride; osmic acid 1/2 % and 1 %; Flemming's fluid (weak).

The materials fixed in the above fluids were dehydrated by run-

ning them gradually through the different grades of alcohol, cleared in chloroform or xylol, and embedded in paraffin.

The following stains were used: acid-eosin, dissolved in water, in glycerine, and in 95 % alcohol; orange G, dissolved in the same ways; indulin and acid fuchsin, in solution of glycerine and in aniline-water; basic safranin, in aniline-water; gentian violet, aqueous; fuchsin, aqueous; methylene blue, aqueous and in 95 % alcohol, used at ordinary temperatures and at 56° C; DELAFIELD's haematoxylin; methylene green, aqueous; thionin, in 95 % alcohol; polychrome methylene blue; mixture of strong aqueous solution of fuchsin, one part, strong aqueous iodine green, nine parts. Special stains: FLEMMING's triple (see LEE's Vade-Mecum, 5th edition, p. 213); HEIDENHAIN's iron-haematoxylin; BIONDI-EHRLICH-HEIDENHAIN's tricolor stain; EHRLICH's triacid mixture; EHRLICH's mastcell stain; EHRLICH's neutrophile stain; EHRLICH's amphophile stain.

Basophile Granule Cells.

Within the protoplasm of a few of the cells in the mucosa of the pig's intestine are many basophile granules. They are well preserved only by fixation in absolute alcohol either at room temperature or boiling (one temperature seems as good as the other for the purpose). 10 % formalin, and corrosive sublimate solution containing 0,6 % sodium chloride preserve the granules only imperfectly. After fixation by alcohol the granules are readily soluble in water, hence the stains employed must be used in 95 % alcohol. Methylene blue thus used gives a very clear definition of the granules; its effectiveness is increased by raising the temperature to 56° C. The solubility of the granules in water after fixation by alcohol and the favorable action of methylene blue at higher temperatures are characteristic of basophile granules described by HARDY and WESTBROOK (3) for the intestinal mucosa of certain other vertebrates. The same points, however, distinguish them from the clasmatocytes of RANVIER (8) which, according to that author, are best fixed by osmic acid[1]). Dahlia, thionin, and polychrome methylene blue all give imperfect stains of the granules. The other stains used failed to show them.

The basophile cells are round, oval or spindle-shaped, and often have one or more processes two or three times the length of the cell body. The processes are sometimes branched and pass off into the

1) Clasmatocytes may also be fixed in $33^1/_3$ % alcohol, or in picric acid, followed by the methyl violet stain.

reticulum, apparently becoming a part of it. Other granule cells lie free in the meshes of the connective tissue reticulum. The round cells are from 5 to 6 micra in diameter; the spindle-shaped ones 16 to 18 micra long. The nuclei in some cases stain very faintly, the granules staining metachromatically. In such cases the nuclei are spherical, 2 to 3 micra in diameter, and sharply defined. In other cases the nuclei seem to be very deeply stained, but owing to the close aggregation of coarse granules about them, I am unable to decide positively whether the nuclei are the same as those mentioned above and the areas made to appear dark from the number of granules over them, or whether the nuclear material itself stains. I think that the position of the granules alone does not make the difference in appearance, for the cells with clearly defined nuclei also have the granules most numerous near the nuclei. That the nuclei may be different is also to be inferred from the character of the nuclei of non-granular connective tissue cells in the same sections. Some of the latter have nuclei staining only faintly, taking the stain less than the finely reticular cytoplasm of the cells; others have large masses of deeply staining chromatin lying about the periphery in six or seven clumps, and almost filling the nucleus. Evidently, if such types of cells had granules aggregated about their nuclei, they would give the two appearances here seen. I am strongly inclined to think, therefore, that there are two different classes of nuclei of the basophile cells. The basophile granules are always most numerous near the nuclei, but occur abundantly far out in the cell processes. In some cases they almost completely fill the cell bodies (in the round or oval cell), in others they are less numerous but are never few. The granules vary from one-fourth to one-half micron in diameter.

The solubility of the granules in water after alcoholic fixation is characteristic also for the mastcells of Ehrlich (2); this point, however, distinguishes them from the basophile granule cells described by many writers, including the mastcells of Westphal (12), the basophile cells of Bergonzini (1) which were stained in aqueous solutions, Unna's (10) plasmacells which also stained in aqueous solutions, and the plasmamastcells of Krompecher (6).

Acidophile Granule Cells.

The acidophile cells are preserved by all the fixatives tried except the alcohol-acetic and the alcohol-sublimate-acetic, viz: absolute alcohol, 2 % potassium bichromate, Zenker's fluid, 10 % formalin, picric acid, saturated solution of corrosive sublimate containing 0,6 % sodium

chloride, osmic acid $^1/_2$ % and 1 %, and FLEMMING's fluid. Alcohol at ordinary temperature apparently dissolves the granules, but at boiling it fixes them and they are then readily stained in alcoholic stains. The acidophiles described by HARDY and WESTBROOK (3) were preserved by alcohol, but best at ordinary temperatures. After any of the preservatives mentioned above, the acidophile granules are easily demonstrated. FLEMMING's fluid is one of the most reliable fixing agents for these cells. After this fixation and after osmic acid $^1/_2$ % and 1 %, the granules before staining are seen as dark brown, rather indistinctly outlined globules. Other fixatives such as picric acid show the granules in unstained sections because of the difference in their refractivity from that of the surrounding cytoplasm. On FLEMMING material, FLEMMING's triple stain gives beautiful pictures of the granule cells and surrounding tissue. The cells are round, oval, or polygonal, and often have short processes which branch and seem to come into relation with the reticulum. They are never elongated with long processes as are the basophile cells. The round and oval cells lie free in the meshes. The nuclei are spherical. I have never seen a cell with the nucleus of polymorphic form. In a very few cases I have observed cells with two spherical nuclei. The linin reticulum of the nucleus stains more or less distinctly; the chromatin stains intensely and is regularly distributed about the periphery. In the larger polygonal cells the chromatin is more diffusely scattered, and the nuclei are clearer, corresponding more nearly to the nuclei of the cells of the reticulum. Both nuclei and cell bodies vary somewhat in size. Measurements of 39 cells show an average diameter of 4,7 micra for the former, and 9,6 for the latter.

The granules in the FLEMMING's triple stained preparations appear dark brown (almost black) not differing much in color from the chromatin in the same preparations. They are usually quite sharply defined and almost perfectly spherical. They differ in size in the same cell, and in size, number and distribution in different cells. In a single cell I found granules varying from 0,35 micron to 0,6 micron in diameter. They are usually more uniform. Some cells contain from 15 to 20 granules; in others 30 or 40 can be counted at one focus with a $^1/_{16}$ inch oil-immersion lens, and No. 4 eye-piece. The distribution of the granules in the cytoplasm varies also. In some cells there are many granules placed close to the nuclei so as almost to obscure them; other cells have fewer granules and these scattered irregularly throughout the cytoplasm. Where the granules are fewer within the cell, they are also larger, though always relatively coarse. Cells con-

taining many granules are usually smaller and more oval. Those with fewer granules are usually larger, more polygonal and in close relation with the tissue reticulum.

Many other stains on FLEMMING material show the granules. Eosin and orange G give brilliant stains in their respective colors. The latter acts very slowly, it being necessary to leave the sections in a weak aqueous solution of the dye for several days. The granule cells then can be easily recognized under a magnification of 85 diameters. BIONDI-EHRLICH-HEIDENHAIN's tricolor stain, and EHRLICH's triacid stain show no effect of the stains composing the mixtures except that of orange G (somewhat modified in its tinge). EHRLICH's amphophile stain shows many granules, but I cannot distinguish more than one kind, the eosinophiles, the color being somewhat modified and not quite so bright as eosin alone gives. There are no indulinophiles. Gentian violet gives a sharp definition of the granules. Polychrome methylene blue at 56° C shows many granules sharply defined but none colored distinctly blue. Several other basic dyes also show the same granules. I believe the granules thus stained by the acid and basic stains are identical, judging from their similarity in number and distribution within the cells, and from the number, distribution, shape, size, and nuclei of the cells themselves [1]). As further tests I used successive stains and combinations of stains, such as orange G and gentian violet, on material fixed in FLEMMING's fluid and otherwise, in order to discover whether it is possible to stain more than one kind of granule cells in the same preparation, or more than one kind of granules in the same cell. I was not able to get two classes of granules stained at the same time; one stain washed out or modified the other. This method might at least be expected to show the two general classes, basophiles and acidophiles, since both are fixed by absolute alcohol at boiling; but I was unable to get such a result, probably for the reason that alcoholic stains act less strongly than aqueous.

Cells similar to the acidophiles were described by HEIDENHAIN (4) as one of the four classes of cells in the intestinal mucosa of the dog. The acidophiles bear no relation to the plasma cells of UNNA (10), nor to those found in the pathological tissues by KROMPECHER (6). Although I did not get them fixed in alcohol at ordinary temperatures, the cells seem closely related to the coarse oxyphile granule cells described by KANTHACK and HARDY (5), and by HARDY and WESTBROOK (3).

---

1) If this be true, the so-called acidophile granules would perhaps more properly be classed as amphophiles. They are at any rate entirely distinct from the basophile granules previously described.

Distribution of Granule Cells in the Regions of the Digestive Tract and in the Mucosa.

I did not investigate the occurrence of basophile cells in different regions of the tract (through it is probably identical with that of the acidophiles). The material for the study of the basophile cells was taken from a region about three feet above the ileo-cecal valve. These cells have no definite arrangement in the mucosa as do the basophiles of the carnivora, described by HARDY and WESTBROOK (3), but are irregularly scattered, occurring more frequently towards the lumen. I have not observed that the basophile cells in the pig wander outside the mucosa.

For the study of the distribution of acidophiles, preparations were examined from the oesophagus, fundus and pyloric regions of the stomach, small intestine 1 ft., 6 ft., 10 ft. and 20 ft. below pylorus, 1 ft. and 3 ft. above ileo-cecal valve, colon 6 inches below valve and 2 ft. above anus. I saw no acidophiles in the oesophagus nor in the fundus of the stomach. A few occur in the pyloric portion, some of which are similar to those of the intestine, but others are peculiar in that their nuclei appear bright red after FLEMMING's triple stain. In the small intestine the acidophiles are very numerous. Near the pylorus there are rarely more than eight in one field (one-twelfth inch objective, No. 4 eye-piece, section 5 micra in thickness), in the jejunum and ileum there are often 30 to 35 in one such field. They seem to be slightly more numerous in the latter region. The colon rarely shows more than six or seven in one such field.

The acidophiles are more numerous in the depths of the mucosa than in the villi, and differ slightly in character in the two regions. The cells in the villi are usually larger, more polygonal, contain fewer granules and are in closer relation with the reticulum. The acidophiles are not so numerous in the immediate region of the muscularis mucosae. The cells occur occasionally within the latter, also within the submucosa, and occasionally even in the interstitial tissue of the muscular coats. They are not evenly distributed within the mucosa; I noticed in one field (one-twelfth objective, etc. as above) 32 acidophile cells, in an immediately adjoining field 15. I have seen as many as 38 in one field — section from ileum three feet above valve. Acidophiles do not occur within the lymph nodes of the intestinal wall. I have seen but few examples of their occurrence within the intestinal epithelium, one on the villus, others in crypts — observations sufficient, however, to establish the fact that acidophiles do wander. Small

non-granular wandering cells frequently occur in the epithelium. Unlike UNNA's (10) plasma cells, the plasma-mastcells of KROMPECHER (6), the mastcells of WESTPHAL (12), the plasma cells of WALDEYER (11), the mastcells of EHRLICH (2), the acidophiles of BERGONZINI (1), the acidophiles stand in no relation to blood vessels, chyle vessels, to the surface nor to any lamina. I saw no aggregation of cells which might be centers of proliferation, as described by HARDY and WESTBROOK (3), from which the cells might migrate.

Comparison with the Granule Cells of the Blood.

Granule cells here described do not stand in any relation to blood vessels, hence any relation to the blood cells which they may have cannot be inferred from their position, as in the case of the plasma cells of KROMPECHER (6). In order to study the granule cells of the blood, smears were allowed to dry in air, then handled in the same way (except the embedding) as were the sections. They were fixed in the ordinary manner, by the fluids used for fixation of the mucosa, washed out, dehydrated, stained and mounted. By this process the instable basophile granules such as occur in the intestinal mucosa would not be expected to be preserved; staining failed to show them. There are, however, in such preparations finely granular basophile cells which stain metachromatically with methylene blue and thionin. These probably correspond to the finely granular basophiles described by KANTHACK and HARDY (5). Being insoluble in water, they cannot be closely related to the basophile granules of the intestinal wall.

In order to subject the blood cells to the same treatment as those of the mucosa, I dropped blood drawn directly from the animal into boiling absolute alcohol. After some days the cells were pipetted from the alcohol, cleared in xylol, embedded in a LEFEVRE's embedding dish, sectioned, fixed on a slide without water and stained. This method should give the coarsely granular basophiles, if they be in the blood. Staining in 95 % alcoholic solution of methylene blue revealed none however.

Certain acidophile cells are present in the blood. The coarsely granular acidophiles, the alpha-granules of EHRLICH, are easily demonstrated after fixation either by alcohol or FLEMMING's mixture. Haematoxylin and eosin show granules similar in appearance to those of the acidophile cells in the intestinal mucosa; but they must be different in chemical nature from their insolubility in water after fixation by alcohol. FLEMMING's triple stain on smears of blood which were treated in exactly the same way as were sections of the mucosa, show

two classes of granule cells in the blood. Some have very coarse dark brown granules nearly uniform in size, occurring but scantily near the nuclei. The latter are diffusely tinged slightly violet. Evidently these are not the same as the acidophiles of the mucosa. The same preparations show lighter yellowish brown finer granules which I am not able to classify. The two groups may represent the acidophiles and the neutrophiles. Both the latter are seen in pig's blood after EHRLICH's triacid stain on materials fixed by heat, by FLEMMING's mixture and by boiling alcohol. Embedded blood shows acidophiles similar to those of the smears. The nuclei of the acidophile cells of the mucosa are always spherical, an important difference between them and the acidophiles of the blood, which are polymorphonuclear.

I have not as yet found time to investigate thoroughly the granule cells which occur in the lymphoid organs and connective tissue in various parts of the body. A comparison of these with the granule cells of the blood and intestinal mucosa is therefore postponed for a later paper.

Origin and Fate of the Granule Cells.

Since the granule cells stand in no evident relation to the blood or lymph vessels, their origin from or passage to these cannot be inferred. The staining capacity of the acidophiles indicates that they are closely related to acidophile granule cells of the blood, although they are not identical. Their rather frequent connection with the reticulum, their nuclear structure, and the variable number of granules, suggest their origin from or their passage to connective tissue cells. Whether they arise from connective tissue cells and wander to the blood, as suggested by STÜTZ (9), or whether they are leucocytes which later become fixed cells of the mucosa, as KROMPECHER (6) believes to be true for plasma cells in pathological tissues, is yet an open question. In either case these cells probably represent a transitional form and are identical neither with leucocytes nor with connective tissue cells. Further, since there is no evidence of pathologic processes in the cells, the granules must be looked upon as an expression of their functional activity. I saw no evidence of mitosis, nor did I find centers of proliferation. The fate of some of the acidophiles is determined by their wandering into the lumen of the intestine, but this does not frequently occur.

Significance of the Granule Cells.

The significance of granule cells in general has not been determined. Their distribution here in the mucosa speaks against their being connected with the process of mucin formation. I see no positive conclusions to be drawn from their relation to the reticulum on the on hand, nor to the blood on the other. The distribution of the acidophiles in the different regions of the tract suggests to my mind that they may play some rôle in the process of absorption, possibly as stored metabolic products of some sort. The granules are not fat, not pure fat at any rate, for after fixation by osmic acid they are not dissolved by xylol, ether, or creosote; osmic acid does not give the characteristic dense black shining appearance as it does on pure fat. However, they retain their black color after fixation by osmic acid when stained with acid fuchsin in aniline-water, and do not take the fuchsin stain; also they are decolorized more rapidly than the nuclei by iron alum after Heidenhain's haematoxylin. The two latter facts suggest fat, but the granules do not stand the osmic acid test. The foregoing reactions do not preclude their being fatty in nature. (See Murlin, 1902, pp. 327—338.) They are not albumose for, although they are rendered insoluble in water by formalin, Flemming's mixture and sublimate, they are also rendered insoluble by picric acid. That the granules are peptones of some sort, is suggested by their precipitation by sublimate and Flemming's mixture and their staining with acid fuchsin after these fixatives, and by their solubility in alcohol. (See Murlin, pp. 315 and 357.)

Summary.

1) The mucosa of the pig's intestine contains numerous granule cells of which two general types can be distinguished: a) those with basophile granules, and b) those with acidophile granules.

2) The basophile granule cells are sparingly found, and have no definite arrangement in the mucosa. The granules are best fixed in alcohol, and stain only in basic alcoholic stains (best with methylene blue), since they are soluble in water after alcoholic fixation. The cells are round, oval or elongated and often have long processes which seem to be in close relation with the reticulum. The granules are coarse and occur in the processes as well as in the cell bodies. The nuclei are of two classes, one staining deeply, the other faintly.

3) The acidophile cells are very numerous. They are round or polygonal, and often provided with short processes which come in close

relation with the reticulum. The granules are coarse and are fixed by various reagents including boiling alcohol, though rendered soluble by alcohol at ordinary temperature. They stain with acid and also with certain basic stains. They are neither pure fat, nor albumoses, but give some reactions characteristic for peptones. They are most numerous in the jejunum and ileum, less so in the large intestine.

4) The granule cells of the mucosa stand in no definite relation to the lumen of the canal, to the crypts, to any lamina, or to the blood or lymph vessels.

5) The acidophiles are closely related to certain granule cells in the blood as to staining properties, but are not identical with them. They differ from them also in nuclear structure. Finely granular basophile cells also occur in the blood, but no coarse basophiles like those of the intestinal mucosa.

6) The basophiles belong to the same class as the coarsely granular basophile cells described by Hardy and Westbrook in the intestinal mucosa of certain other vertebrates. They are similar to Ehrlich's mastcells, though different from those of many authors, as shown by their solubility in water after alcoholic fixation.

The acidophiles are similar to the coarsely granular oxyphile cells of Hardy and Westbrook, and probably represent a variety of the eosinophile granule cells so widely scattered throughout the body.

References to Literature.

1) Bergonzini, Ueber das Vorkommen von granulierten basophilen und acidophilen Zellen im Bindegewebe und über die Art, sie sichtbar zu machen. Anat. Anz., 1891, p. 595—600.
2) Ehrlich, P., Beiträge zur Kenntnis der granulierten Bindegewebszellen und der eosinophilen Leukocyten. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abteilung, 1879, p. 571—579.
3) Hardy, W. B., and Westbrook, E. F., The wandering cells of the alimentary canal. Journ. of Physiol., Vol. 18, 1895, p. 490—524.
4) Heidenhain, R., Beiträge zur Histologie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut. Pflügers Arch. f. d. gesamte Physiol., Bd. 43, Suppl. 1888.
5) Kanthack, A. A., and Hardy, W. B., Morphology and distribution of the wandering cells of mammals. Journ. of Physiol., Vol. 17, 1894, p. 81—119.
6) Krompecher, E., Beiträge zur Lehre von den Plasmazellen. Beitr. z. path. Anat., Bd. 24, 1898, p. 163.
7) Murlin, J. R., Absorption and secretion in the digestive system of the land isopods. Proc. Acad. of Natural Science of Philadelphia, 1902, p. 284—359.

8) Ranvier, Des clasmatocytes. C. R. Acad. d. Sc., 1890; also cf. Arch. d'Anat. microsc, T. 3, 1900.
9) Stütz, G., Ueber eosinophile Zellen in der Schleimhaut des Darmkanals. Inaug.-Diss. Bonn, 1895.
10) Unna, P. G., Ueber Plasmazellen, insbesondere beim Lupus. Monatshefte f. prakt. Dermatol., Bd. 12, 1891, p. 296—317.
11) Waldeyer, W., Ueber Bindegewebszellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 11, 1875.
12) Westphal, E., Ueber Mastzellen. Inaug.-Diss. Berlin, 1880.

Allgemeines zur Entwickelungsgeschichte der Zwischenniere.

Von Dr. Heinrich Poll, Assistenten am Institut.

(Aus dem Anatomisch-biologischen Institut der Universität Berlin.)

Eine Reihe von Einzeluntersuchungen über die Entwickelung des Zwischennierensystemes (Interrenalorgan, „Rindensubstanz" der Nebenniere), zu denen größtenteils nach Klasse, Ordnung, Gattung und Art noch nicht in dieser Richtung untersuchte Wirbeltiere dienten, ergab eine Anzahl so weitgehender Uebereinstimmungen, daß sie im Rahmen der heute geltenden morphologischen Anschauungen die Homologiefrage der Zwischenniere ihrer Lösung um ein Stück näher zu bringen erlauben. Sie liefern im Verein mit der durch frühere Beobachtungen gesicherten und durch die vorliegenden aufs neue bestätigten und erweiterten Erkenntnis der in der gesamten Vertebratenreihe gleichen Abstammung des Systemes aus dem Cölomepithel die Grundlagen zu einer „allgemeinen Entwickelungsgeschichte der Zwischenniere", die die Mannigfaltigkeit der Einzelfälle durch ein klares Gesamtbild des ontogenetischen wie des phylogenetischen Werdegangs zu ersetzen vermag.

Im wesentlichen umfaßte das Material Anamnier und niedere Amnioten und ergänzt sich sonach aufs glücklichste mit den etwa gleichzeitig begonnenen, trefflichen und ausgedehnten Untersuchungen von Soulié [1]), die wesentlich den höheren Wirbeltieren gewidmet sind. Im einzelnen wurde eingehend Petromyzon fluviatilis, Scyllium stellare, Spinax niger; Siphonostomum typhle, Syngnathus acus, Hippocampus aequoreus; Amblystoma tigrinum, Rana fusca; Emys europaea bearbeitet. Daneben wurden einige Stadien von Torpedo; Alytes obstetricans;

1) Soulié, Recherches sur le développement des capsules surrénales chez les vertébrés supérieurs. Journ. de l'Anat. et de la Phys., 1904, et Thèse de Paris, 1904.

Pelias berus, Cnemidophorus sexlineatus sowie von Huhn, Mensch und Kaninchen betrachtet. Die Ergebnisse an den Lophobranchiern, deren Untersuchung Herr Dr. SRDÍNKO[1]) aus Prag freundlichst übernommen und im anatomisch-biologischen Institut zu Berlin durchgeführt hat, sind ebenso wie von meinen eigenen Beobachtungen, die an den Haifischen[2]) gewonnenen, bereits veröffentlicht; Amblystoma und Rana hat auf meine Veranlassung Herr cand. phil. ALBRAND bearbeitet und wird über die Resultate in seiner demnächst erscheinenden Abhandlung eingehend berichten[3]).

Die Homologie der „Nebennierensysteme" der Wirbeltiere hatte man bisher lediglich auf die Abstammung der Organgewebe gründen müssen und damit nicht alle Zweifel zu entkräften vermocht (C. K. HOFFMANN)[4]): Zeit, Ort und Art der Entstehung bieten in ihren Einzelheiten eine Fülle schlagender Beweismittel für die Richtigkeit der Auffassung dar, daß die „Rindensubstanz der Nebenniere" der Amnioten und Amphibien einen mehr oder minder umfassenden Teil eines Zwischennierensystemes darstellt, und vermitteln in zwanglosen Uebergängen zwischen den bisher nicht auszugleichenden Verschiedenheiten in den einzelnen Vertebratenklassen.

Ueber den Zeitpunkt des Beginnes der Zwischennierenbildung kann man sich nach Maß- und Altersangaben nur schwer ein Bild machen: erstens wegen der individuellen Schwankungen, zweitens vor allem wegen der Unvergleichbarkeit der verschiedenen Klassen und Ordnungen untereinander. Der allgemeine Entwickelungsgrad wurde relativ, an der Hand morphologischer Charaktere — der Ausbildung

1) SRDÍNKO, Beiträge zur Kenntnis der Nebenniere der Knochenfische: Ueber Bau und Entwickelung der STANNIUSschen Körperchen der Lophobranchier. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 62, 1903, p. 773—802.

2) Die Anlage der Zwischenniere bei den Haifischen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 62, 1903, p. 138—174.

3) Den Herren Prof. Dr. BRAUER-Marburg, Prof. Dr. BRAUS-Heidelberg, Dr. BROMAN-Upsala, Stabsarzt Dr. DRÜNER-Berlin, Prof. Dr. KOLTZOFF-Moskau, Prof. Dr. SOULIÉ-Toulouse, Dr. SRDÍNKO-Prag, Dr. WIESEL-Wien bin ich für die Liebenswürdigkeit zu großem Danke verpflichtet, mit der sie mich teils durch Ueberlassung von kostbarem Material, teils durch freundliche Auskunft und ergänzende Mitteilungen über einige Punkte unterstützt haben, die dem Ziel ihrer eigenen Untersuchungen ferner lagen, für meine Zwecke aber von besonderer Bedeutung waren: ich möchte meinen Dank öffentlich an dieser Stelle wiederholen.

4) C. K. HOFFMANN, Zur Entwickelungsgeschichte des Sympathicus. I. Die Entwickelungsgeschichte des Sympathicus bei den Selachiern (Acanthias vulgaris). Verhandelingen d. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, Deel 7, 1900, No. 4, p. 70.

von Auge, Ort, Visceraltaschen und Urogenitalapparat — festzulegen versucht, naturgemäß unter gebührender Berücksichtigung der Eigenart des besonderen Falles (Verkümmerungen u. s. w.): auf die zeitlichen Beziehungen zur Vorniere, Urniere und zum Keimorgan wurde besonderes Gewicht gelegt, da sie mit der Zwischenniere den direkten Ursprung aus ventralen Abschnitten des Mesoderms teilen.

Die Selachier und die Amphibien schien im Zeitpunkte des Beginnes der Organogenese eine weite Kluft zu trennen: begann dort die Knospenbildung zu einer Zeit, da die Vorniere auf der Höhe der Entwickelung, eine Urniere überhaupt noch nicht vorhanden war, so bildete hier der Pronephros schon lange nicht mehr die einzige Harndrüse des Embryo, der Mesonephros war fertig gebildet, und die Genitalfalten, von denen bei jenen keine Spur zu erblicken war, hatten sich bereits zu mächtigen Wülsten erhoben (Rana 19 mm — Srdínko [1]); 32 mm — Soulié [2]); Salamandra 33 mm — C. K. Hoffmann [3])). Die Untersuchung zeigte indessen, daß sowohl bei den Anuren (Rana fusca — 4,5 mm partielle Länge nach Soulié, 12 mm totale Länge), wie bei den Urodelen (Amblystoma tigrinum — 8 mm) die Knospenbildung am Cölomepithel bereits sehr viel früher beginnt, schon dann, wann von der Urniere kaum die ersten Spuren, die Keimleisten eben als flache Wülste stark dotterhaltiger Elemente kenntlich sind.

Eine merkliche relative Verzögerung ist indessen bei den Cheloniern (Emys europaea zwischen 9 und 10 mm) festzustellen, die bereits zur frühesten Zeit des Beginnes der Organogenie eine entwickelte Urniere besitzen. Anderseits findet sich bei den Cyclostomen (Petromyzon fluviatilis 6,5 und 7 mm) bereits ein Abschnitt des Zwischennierensystemes, der Vornierenteil, in einer Larvenperiode fertig gebildet vor, da eben erst die frühesten Bildungsprozesse am Mesonephros beginnen.

Keineswegs aber dürfen die Angaben der Autoren (Srdínko, Soulié), die zu so viel späterer Zeit Sprossungsvorgänge beobachten konnten, etwa auf Grund dieser erwähnten Feststellungen als irrtümlich erklärt werden: in der Tat kommt man vielmehr beim vergleichenden Studium der Entwickelungsgeschichte des Interrenalsystemes zu der Anschauung, daß die ungemein lange Dauer der ersten Phase, deren

1) Srdínko, Bau und Entwickelung der Nebenniere bei Anuren. Anat. Anz., Bd. 18, 1900, p. 500—508.

2) Soulié, a. a. O. p. 52.

3) C. K. Hoffmann, Zur Entwickelungsgeschichte des Sympathicus. II. Die Entwickelung des Sympathicus bei den Urodelen. Verhandl. d. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, Deel 8, 1902, p. 1—101.

Hauptinhalt die Bildung der Zwischennierenknospen durch Proliferation des Cölomepithels darstellt, ein für fast alle Wirbeltiere, vielleicht mit Ausnahme der Haie, sehr charakteristischer Zug der Organogenie ist. In der Tat tritt er auch bei den Amphibienlarven aufs deutlichste in die Erscheinung.

Diese Erkenntnis bedingt die Notwendigkeit, den Ausdruck „erste Anlage“ in der Entwickelungsgeschichte des Zwischennierensystems mit größerer Vorsicht anzuwenden und seine Bedeutung schärfer zu umgrenzen, als es üblich ist, um so den zahllosen Mißverständnissen und den mannigfachen gegenstandslosen Wortstreitigkeiten den Boden zu entziehen, zu denen diese Unklarheit besonders bereits Anlaß gegeben hat. Es ist die zeitliche und die morphologische Bedeutung des Begriffes „erste Anlage“ scharf zu trennen: eine Zwischennierenknospe, die in typischer Form an der typischen Stelle des Cölomepithels, z. B. beim Hühnchen gegen Ende des 4. Brüttages, auftritt, während andere bereits 12 oder 18 Stunden früher bemerkt wurden, ist morphologisch, z. B. in ihrer Beweiskraft für die Abstammung des Organes, vollkommen jenen anderen gleichwertig, und kann trotzdem nicht als „erste Anlage“ bezeichnet werden, sofern man nicht der Sprache Gewalt antun will; es empfiehlt sich, diese Nachschübe als tardive Anlagen oder Spätknospen den initialen oder Frühknospen anzureihen und unter jenem Namen alle die Sprossen zusammenzufassen, die nach dem Beginn der zweiten Phase der Organogenese in ihrer ursprünglichen Lage und Verbindung mit dem Mutterboden angetroffen werden. Bisweilen ist die räumliche Ordnung der initialen und tardiven Knospen streng (Urodelen), bisweilen nur in großen Zügen (Chelonier) geregelt.

Es ist zuzugeben, daß die Länge der ersten Phase der Organogenese die Grenze gegen die zweite einigermaßen verwischt: diese Einteilung, die auf Grund der Beobachtungen an den Haifischen aufgestellt wurde, und die Phänomene der Knospenbildung durch Proliferation als erste Phase von den Ablösungserscheinungen aus dem Verbande des Muttergewebes als Inhalt der zweiten Phase scheidet, gibt, auf alle Vertebraten ausgedehnt, den Ablauf des Gesamtprozesses insofern nicht mit naturwissenschaftlicher Schärfe wieder, als lange schon vor dem Aufhören der Wucherungsvorgänge Ereignisse einsetzen, die zum Wesensinhalte der zweiten Phase gehören. Mit aller wünschenswerten Genauigkeit entspricht aber diese Sonderung der Reihenfolge der Erscheinungen an jeder Körperstelle, für sich betrachtet, und ist einmal aus diesem Grunde, zweitens mit gebührender Rücksicht auf die gebotene Einschränkung, aus praktischem Bedürfnis

nach Klarheit und Uebersichtlichkeit der Darstellung aufrecht zu erhalten.

Den Ort der Entwickelungsprozesse hatte SOULIÉ[1]) unter dem Namen „zone surrénale" — Nebennierenzone — abgegrenzt. Erstens kommt in der Tat den Anamnia, mit Ausnahme der Amphibien, keine „Nebenniere" d. h. kein aus der Vereinigung von Zwischennieren- und phäochromem oder chrombraunem Gewebe hervorgegangenes Organ zu; zweitens ist die morphologische Unabhängigkeit der beiden Grundgewebe auch bei den Amphibien und den Amnioten sowohl vergleichend-anatomisch in der von der „Nebenniere" ganz unabhängigen Existenz accessorischer Körperchen im Zwischennieren- und im phächromen System, als auch embryologisch in dem vollkommen verschiedenen und unabhängigen Ursprung und Entstehungsmodus genügend erhärtet: folgerichtig muß daher der Name „Nebennierenzone" ebenfalls in seine beiden Komponenten aufgelöst und für die hier allein darzustellenden Vorgänge der Begriff einer Zwischennierenzone, Zona interrenalis, aufgestellt und dadurch gekennzeichnet werden, daß sie das gesamte Gebiet des Cölomepithels umfaßt, in dem Zwischennierenknospen zur Entfaltung gelangen können.

Legt man nun dem Vergleiche in der Wirbeltierreihe nicht die Zwischenniere in der Form des ausgebildeten Organismus, sondern Gestalt und Geschick der Zwischennierenzone zu Grunde, so entfallen alle groben störenden Differenzen, und die noch bestehen bleibenden lassen sich in zwanglosen Uebergängen voneinander ableiten.

Es lassen sich drei Ausdehnungsgrade der Zwischennierenzone unterscheiden: der Cyclostomentypus, der Ichthyopsidentypus, der Amniotentypus. Der Ichthyopsidentypus zeigt als rostrale Grenze der Zone den Glomus des Pronephros, als kaudale die Kloake, als laterale den WOLFFschen Gang, den Mesonephros, die Keimleiste, als mediale die Gekrösewurzel, auf welche die Zone bisweilen übergreift. Der Amniotentypus weist rostralwärts und kaudalwärts Einengung der Zone auf, dort um geringere, hier um größere Werte: doch sind den Gnathostomen laterale und mediale Grenze gemeinsam. Beim Cyclostomentypus wird einerseits die proximale, andererseits die laterale Schranke überschritten, und dort die Vorniere, hier das Gebiet der Urniere mit in den Bereich der Zwischennierenzone einbezogen.

Einen Einblick in den inneren Zusammenhang dieser Verschiedenheiten gewährt die Art und Weise der Entwickelung.

Zunächst entstehen überall in der Tierreihe primär diskontinuier-

1) a. a. O.

liche, gesonderte Knospen, und dort, wo der ausgebildete Organismus, sei es in der Gesamtheit, sei es in größerer, sei es in geringerer Ausdehnung seines Zwischennierensystemes, kontinuierliche Massen aufweist, bilden sich diese sekundär durch Verschmelzung. Die neuen Beobachtungen erweisen auch für die Reptilien die Gültigkeit dieser Regel, für die einzige Wirbeltierklasse, bei denen bisher die frühesten bekannten, auf sichere Beobachtungen (SOULIÉ[1]) gegründeten Darstellungen nur von kontinuierlichen Wucherungsbildern berichten konnten. Die Beobachtung zerstört auch die Grundlage des sehr nahe liegenden, aber recht an der Oberfläche haftenden Vergleiches zwischen der einheitlichen Anlage der Reptilienzwischenniere und dem auf so geringen Raum eingeengten, fertigen Säugerorgane: auch Emys besitzt in engem morphologischen Anschluß an den Ichthyopsidentypus eine kurz hinter dem Pronephros beginnende Zwischennierenzone mit zahlreichen gesonderten Knospen.

Teils während des Ablaufes, teils nach Abschluß der Organogenese verändern drei ganz allgemein im Wirbeltierstamm gleichartige Erscheinungsreihen das Bild der Zwischenniere und prägen sie in die so hochgradig verschiedene Form des fertigen Organes um: 1) Umlagerungen, 2) Verschmelzungserscheinungen, 3) Rückbildungsvorgänge.

Lageveränderungen sind mit dem Wesensinhalte der zweiten Phase, mit den Ablösungserscheinungen, naturgemäß untrennbar verknüpft: ihre Folgen sind neben dem Verlust der alten oft das Auftreten anscheinend sehr inniger neuer Beziehungen zu den Nachbarorganen, zur Urniere und Keimleiste, die, wie es in der Literatur viele Male, oft ganz systematisch geschehen, beim Uebersehen der Frühstadien zu irrigen Schlüssen über die Genese der Zwischenniere führen. Die genauere Kenntnis dieser Umlagerungen erleichtert die richtige Beurteilung der Differenzen im Entwickelungsmodus, die die Homologie scheinbar stören, wie z. B. die oft behauptete mesonephrische Entstehung.

Beim Verschmelzungsprozeß wirken Ortsveränderungen und Wachstum des interrenalen Gewebes Hand in Hand: sie erfolgen teils in transversaler Richtung und vernichten dann den ursprünglich stets antimeren Bau, teils in cranio-caudaler Richtung und zerstören dann die primäre Vielgliedrigkeit der Zwischennierenkette, die nach Ablösung der Knospen im Stützgewebe zu Seiten der Aorta dahinzog: die Kenntnis dieser Verschmelzungen ermöglicht das Verständnis der verschiedenen Form des fertigen Organes in der Tierreihe; daher Un-

1) a. a. O. p. 58.

paarigkeit und Kontinuität der Zwischennierenmasse aus der Reihe der Gegengründe gegen die Homologie ausscheiden. Hierher gehört zugleich ein interessanter Beleg für die Hartnäckigkeit, mit der sich Spuren ehemals weit verbreiteter Umbildungen forterben, wenn auch die unmittelbaren Ursachen, die einst jene auslösten, sicher nicht mehr nachweisbar sind: noch bei den Vögeln und Säugern verschmelzen die beiderseitigen Zwischennierenanlagen oft stellenweise nur vorübergehend miteinander — ein Vorgang, der beim Hai eine für die Morphologie grundlegende, beim Schwanzlurche noch eine ontogenetisch sehr eingreifende Bedeutung in der groben Anordnung des Systemes besitzt.

Die morphologische wichtigste Umgestaltung ist die Reduktion, die erst für das Verständnis der verschiedenen Lage der fertigen Wirbeltierzwischennieren den Schlüssel liefert und zugleich das Werden der Stammesgeschichte in helles Licht setzt. Auf dem Wege histiologisch direkt nachweisbarer Rückbildung gehen in der Ontogenese bei den Gnathostomen (Scyllium, Amblystoma, Emys) von den angelegten Knospen der Zwischennierenzone bestimmte Teile stets wieder zu Grunde.

Durch das Auftreten von Rückbildungen in der Ontogenie zerfällt die Zwischennierenzone in zwei Unterzonen verschiedener Wertigkeit: in die Zone der abortierenden und die Zone der persistierenden Anlagen. Aus den verschiedenen Lagebeziehungen dieser beiden Unterabteilungen zueinander heraus läßt sich der Formenreichtum der ausgebildeten Zwischenniere zum großen Teil zwanglos erklären.

Diese beiden Unterabschnitte gewinnen eine weitere Bedeutung durch den bei Emys mit Sicherheit zu erhebenden Befund, daß nicht immer alle Knospen der Zone der vergänglichen Anlagen unbedingt zu Grunde gehen müssen, sondern daß der Rückbildung bestimmte Kettenglieder ihrem Schicksal auf eine gewisse — unbekannt wie lange — Zeit hinaus entgehen und ein selbständiges Dasein fristen können: die Zone der dauernden Knospen wird so zur Zone der Hauptkörper, die der vergänglichen zur Zone der Beizwischennieren. Ein großer Teil dieser Körperchen kann indessen auch durch nachträgliche Ablösung von einem schon zusammengeflossenen kompakten Hauptkörper oder durch das Ausbleiben der Concreszenz entstanden gedacht wurden.

Die ontogenetische Reduktion der Zwischennierenzone, die Ausbildung eines Abschnittes vergänglicher Anlagen, legt den Gedanken nahe, die bei den Amnioten festgestellte Einengung der Ursprungszone dadurch zu erklären, daß die beim niedrigeren Typus jeweils abortierenden Knospen bei dem höheren überhaupt nicht mehr zur Anlage kommen und das Zwischennierensystem gleichsam schon in reduzierter

Form in die Ontogenie eintrete: im gleichen Sinne ließe sich dann auch die relative Verspätung des Erscheinens der Knospen im Amniotentypus deuten, wenn auch die Rolle, die hierbei das Zurücktreten der Vorniere als embryonaler Harndrüse und die vermehrte Bedeutung des Mesonephros spielt, nicht verkannt werden darf. In diesem Deutungsversuche würde dann die ontogenetische Rückbildung in ihrer Vererbung auf die höheren Formen den inneren Grund der vergleichend-anatomischen Einengung der Zwischennierenzone bilden und diese, das einzige wesentliche Moment, das bei der Vergleichung des Craniotenorganes hinderlich erschien, büßt seine Bedeutung als trennender Unterschied in der Gestaltung der Zwischennierentypen vollkommen ein.

Die allgemeine Entwickelungsgeschichte der Zwischenniere bietet nicht nur die Grundlagen für die Beurteilung ihrer morphologischen Stellung im Wirbeltierkörper als eines selbständigen, insbesondere von allen Teilen des Urogenitalapparates unabhängigen Organes sui generis, sondern eröffnet auch einen Einblick in die schicksalsreiche Stammesgeschichte des Systemes, das wie kein anderes im ausgebildeten Zustande seinen phylogenetischen Lebensweg in Dunkel hüllt, im werdenden Organismus seine Spuren aufs deutlichste an der Stirne trägt.

Giacominis [1]) geistvoller Versuch, auf vergleichend-anatomischer Grundlage eine einheitliche Auffassung der „Wirbeltiernebenniere“ zu begründen, der mangels ausreichender Beobachtungen die Differenzen mit theoretischen Erwägungen, mit Umschreibungen des tatsächlichen Verhaltens zu überbrücken gezwungen war, findet so in der vergleichenden Embryologie seine naturwissenschaftlich gesicherte Grundlage. Seine Anschauung von der Existenz eines "Sistema delle capsule surrenali", eines "Nebennierensystemes" kann nicht ohne weiteres auf alle Wirbeltiere übertragen werden: denn nur seinem Hauptuntersuchungsobjekte, dem Amphibium, kommt ein "Nebennierensystem", d. h. eine Reihe von Körperchen zu, die aus einer Vereinigung von Teilen des Zwischennieren- und des phäochromen Systemes hervorgehen. Wenn man will, so besitzen die Wirbeltiere ganz allgemein zwei „Nebennierensysteme“, das der Zwischenniere und das der phäochromen Körperchen: ein Schema der allgemeinen Morphologie der „Nebenniere der Wirbeltiere“, das allen morphologischen Tatsachen genügt, würde etwa folgende Form aufweisen:

---

1) Sopra la fina struttura delle capsule surrenali degli Anfibii e sopra i nidi cellulari del simpatico di questi vertebrati. Contributo alla morfologia del sistema delle capsule surrenali, Siena 1902.

Wirbeltiere:	Zwischennierensystem		Phäochromes System
Cyclostomen und Fische:	**Zwischennierenkörperchen** [Stanniussche Körperchen der Teleostier, Ganoiden, Interrenalorgan der Selachier, Zwischennierenkörperchen der Petromyzonten]		**Phäochrome Körperchen** [phäochrome Körperchen der Cyclostomen, Teleostier, Ganoiden [1]), Suprarenalorgane der Selachier]
Amphibien und Amnioten:	**Zwischennierenkörperchen** [sog. accessorische Nebennieren, Marchandsche Nebennieren der Säuger u. s. w.]	**Rinde Mark** der Nebenniere [und der echten accessorischen Nebennieren [3])]	**Phäochromkörperchen** [Kernnester der Amphibien, Wieselsche [2]) Körperchen der Reptilien, Zuckerkandlsche Nebenorgane des Sympathicus, phäochrome Anteile des Glomus intercaroticum und der sympathischen Ganglien]

Kohns [4]) Versuch, aus dem Begriff der Nebenniere das phäochrome Gewebe ganz und gar auszuschalten, das nach seinem eigenen Wort [5]) in „organische" Verbindung mit der Zwischenniere tritt, kann nur durchgeführt werden unter völliger Hintansetzung der sowohl phylogenetisch als auch ontogenetisch mit überraschender Deutlichkeit hervortretenden Tendenz der beiden Grundsysteme, in immer weitergehendem Maße miteinander zu einer höheren Einheit zu verschmelzen. Der anatomische Hauptgrund, daß sich nämlich phäochromes Gewebe auch außerhalb dieses Organes findet, trifft ebenso gut für das Zwischen-

1) Giacomini, Contributo alla conoscenza delle capsule surrenali dei Ganoidei et particolarmente sull' esistenza della loro sostanza midollare. Monit. Zool. ital., Anno 15, 1904, No. 1.

2) J. Wiesel, Chromaffine Zellen in Gefäßwänden. Verhandl. der Morphologisch-Physiologischen Gesellschaft zu Wien, 1901/2, Heft 1, p. 2.

3) Zur Bildung echter accessorischer Nebennieren kann es nur an solchen Stellen kommen, wo, wie z. B. im Ganglion solare, accessorische Zwischennierenkörperchen in die unmittelbare Nähe von Fundorten phäochromer Zellen geraten.

4) Die Nebenniere der Selachier nebst Beiträgen zur Kenntnis der Morphologie der Wirbeltiernebenniere im allgemeinen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 53, 1898, p. 307.

5) Die Paraganglien. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 62, 1903, p. 357.

nierengewebe zu, der gänzliche heterogene Ursprung zweier sekundär zu einer Einheit verkuppelten Gewebe steht in der Ontogenie durchaus nicht vereinzelt da und der Charakter des gesamten phäochromen Systemes als Abkömmling und Bestandteil des Sympathicus wird durch die Verschmelzung nicht berührt.

Berlin, 31. März 1904.

Ueber die Beziehung der Urnierenkanälchen zum Cölomepithel nach Untersuchungen an Meerschweinchen-Embryonen.

Von Robert Meyer.

Mit 4 Abbildungen.

Man findet allgemein die Ansicht verbreitet, daß bei Amnioten zwar auch wie bei niederen Tieren die primitive Cölomspalte, wenn auch unsichtbar, sich von der Seitenplatte durch die Mittelplatte hindurch bis zur Urwirbelplatte fortsetze, daß aber dieses Urcölom bald durch Abschnürung der Seitenplatte, des definitiven Cöloms von der Mittelplatte dauernd verloren gehe, so daß eine Beziehung zwischen dem Cölomepithel, insbesondere aber der Cölomhöhle und der weiteren Entwickelung des Urnierenblastems bei Amnioten nicht bestände.

An 45 Embryonen von Cavia cobaya habe ich die Bildung der Urniere beobachtet vom Ende des Primitivstreifenstadiums, also von der ersten Anlage der Mittelplatte bis zur erfolgten Einmündung des Wolffschen Ganges in den Sinus urogenitalis. Hier soll nur über die Beziehung der Urniere zum Cölom die Rede sein.

Die Mittelplatte ist mit der Ursegmentplatte breit verbunden bis zur Bildung der Ursegmente. Mit dem Moment der Urwirbelbildung beginnt die Ablösung der Seitenplatte sowohl von der Ursegmentplatte als vom Cölomepithel, zugleich mit einer Teilung der Mittelplatte in Segmente, die sogenannten Nephrotome, von denen je eines einem Urwirbel entspricht. Die Ablösung von den Ursegmenten beginnt medial, so daß zunächst der Zusammenhang der Nephrotome und der Myotome noch erhalten bleibt. Die gleichzeitig beginnende Ablösung der Nephrotome vom Cölomepithel ist eine unvollkommene; es bleiben eine, auch zwei, seltener drei schmale Verbindungsbrücken zwischen jedem Nephrotom und dem Cölomepithel zurück; im Durchschnitt fallen drei solcher Brücken auf zwei Nephrotome, welche sämtlich in einer Reihe hintereinander liegen.

Jetzt werden durch das aus dem Urwirbel austretende Mesenchym die Nephrotome von jenen gänzlich abgetrennt. Zu gleicher Zeit aber höhlen sich die Nephrotome stellenweise aus, und zwar stets entsteht eine Höhlung dort, wo eine Verbindungsbrücke zum Cölomepithel geblieben ist, so daß also durchschnittlich 3 Höhlen auf 2 Nephrotome kommen. Durch Trennung dieser Höhlenabschnitte voneinander entstehen nun aus einem ursprünglichen Nephrotom ein oder zwei, selten drei Urnierenbläschen, deren jedes seine Verbindung mit dem Cölom beibehält. Diese Verbindungsstränge werden zugleich mit der Bildung der kleinen Höhlen in den Nephrotomen ebenfalls geöffnet, so daß jedes einzelne Urnierenbläschen in die Cölomhöhle mündet, sobald es hohl wird. Die Oeffnungen werden bald breiter, während die Urnierenbläschen sich ausdehnen (Fig. 1).

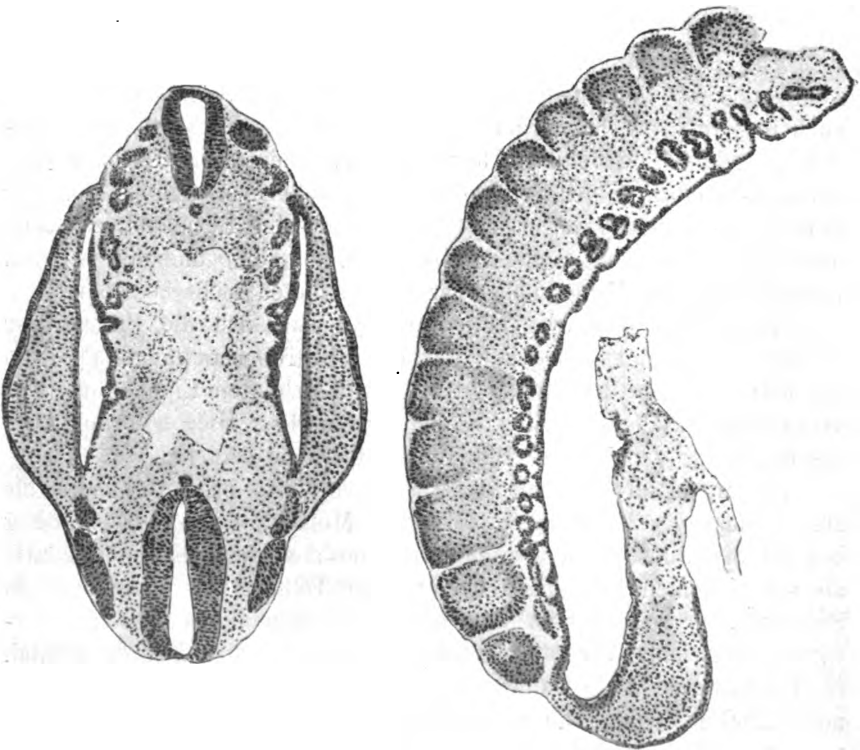


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 1. Frontalschnitt durch den unteren Teil der Urniere mit Cölomverbindungen. (Sign. C. c. Q Obj. 9, Schn. 6.) Leitz Obj. 3, Zeichenokular.

Fig. 2. Sagittalschnitt. Cölomverbindung der Urnierenkanälchen im Schwinden. (Sign. C. c. III. Obj. 6, Schn. 32.) Leitz Obj. 3, Zeichenokular.

Erst jetzt beginnt die Verschmelzung der Urnierenbläschen mit dem Urnierengang offenbar zu werden, da sich nunmehr beide voneinander entfernen und mit jedem Bläschen eine Verbindung zurückbleibt. Demnach ist zunächst jedes Urnierenquerkanälchen mit einem aufgetriebenen Ende, dem Bläschen, versehen, welches in die Cölomhöhle mündet.

Eine spätere Teilung in neue Bläschen und Querkanälchen scheint nie vorzukommen, so daß also zu der Zeit der beginnenden Mesenchymauswanderung aus dem Myotom mit der Zahl der zwischen Nephrotom und Cölom bestehen bleibenden Brücken die Zahl der primitiven Urnierenkanäle bereits festgelegt erscheint. In der Tat fand ich auch in weiteren Stadien nicht mehr Querkanäle als durchschnittlich 3 auf 2 Urwirbel (Fig. 2).

Der geschilderte Vorgang ist bei Caviaembryonen von ca. 20 Urwirbeln, bei denen der Urnierengang soeben beginnt vom Ektoderm auf die Kloakenmembran überzugehen, schon im größten Teil der Mittelplatte in allen Stadien zu beobachten.

Bei Embryonen von ca. 30 Urwirbeln, bei denen der Urnierengang bereits in die Kloake kranial von der Kloakenmembran mündet, sind die Kommunikationen der Urnierenkanälchen mit dem Cölom im ganzen Bereich der Urniere zu sehen; sie erstrecken sich bis zum kaudalsten Kanälchen, doch dauern sie hier nicht lange Zeit, weil sie am spätesten erscheinen und am frühesten wieder vom Cölomepithel abgeschnürt werden, da zwischen diesem und den kaudalen Urnierenkanälchen sich schneller eine Schicht Mesenchym ausbreitet.

Bei etwas älteren Embryonen, deren Urnierengang bereits in den oberen Teil der Kloake mündet, werden die Kommunikationen im unteren Teil der Urniere undeutlich und verschwinden an den letzten 8 bis 10 Kanälchen gänzlich.

Die letzten Ueberreste der Cölommündungen fanden sich an den kranialen Kanälchen bei Embryonen, deren Urnierengang dicht unter dem Septum urorectale in die Kloake mündet, nachdem er soeben die Nierenknospe vorgestülpt hat.

Wenn der Urnierengang den Sinus urogenitalis erreicht hatte, waren keine Spuren der Cölommündungen mehr nachweisbar.

Bemerkenswert ist, daß im Beginne der Urnierenbläschenbildung stets Cölomkommunikationen nachweisbar waren; ohne solche habe ich nie sich ein Kanälchen bilden sehen.

Wie Schreiner (Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 71, 1902, Heft 1) bei Kaninchenembryonen schildert, so findet sich auch bei Cavia regelmäßig noch ein Teil Urnierenblastem (Schreiners „nephrogenes Ge-

webe"), welches zunächst bei Cavia auch noch mit Cölomepithel und Myotom zusammenhängt; und zwar verläuft dieses vom Urwirbel kaudalwärts zum Cölomepithel, so daß letzteres schneller kaudalwärts gewachsen erscheint (Fig. 3).

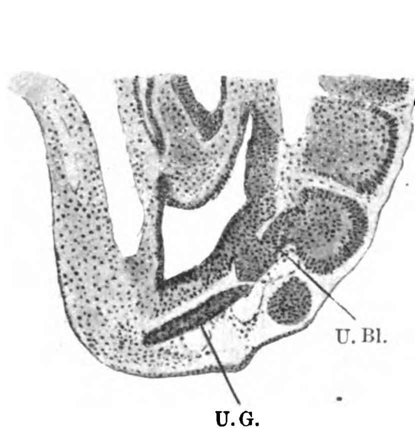


Fig. 3.

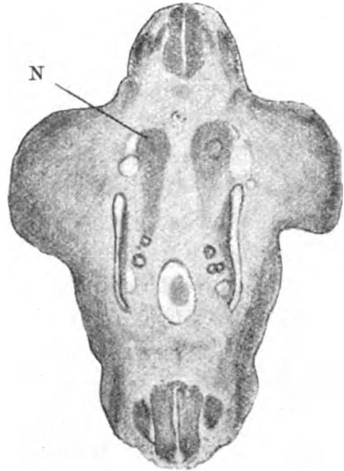


Fig. 4.

Fig. 3. Sagittalschnitt durch das kaudale Urnierenblastem = *U. Bl.*, welches vom Urwirbel kaudalwärts zum Cölom hinzieht. *U. G.* = Urnierengang. (Sign. C. c. IV. Obj. 6, Schn. 33.) Leitz Obj. 3, Zeichenokular.

Fig. 4. Frontalschnitt durch Nierenblastem = *N.* und kaudales Ende der Urniere, welche durch indifferentes Zwischenblastem verbunden sind. (Sign. C. c. N. 3. Obj. 17, Schn. 9.) Lupe, Zeichenokular.

Dieses Blastem bildet später mit seiner kaudalen breiteren Partie das Nierenblastem, welches sich um die Nierenknospe lagert; die übrige Masse behält einen indifferenten Zellcharakter und verbindet in kegelförmiger Bahn den kranialen Pol des Nierenblastems mit den kaudalsten Urnierenkanälchen. Aus dieser Zellmasse (Fig. 4), deren Spitze nach den Urnierenkanälchen zustrebt, habe ich niemals eine Entwickelung von Kanälchen wahrnehmen können. Schreiner freilich will dieses bei Kaninchen gesehen haben; es wäre jedoch wohl möglich, daß auch hier zunächst eine Kommunikation der Kanälchen mit dem Cölomepithel bestanden hatte. Denn es scheint fast, als ob die Kanälchenbildung von einem Zusammenhang mit dem Cölomepithel oder mit Ausstülpungen des Urnierenganges (Ureter) abhängig sei. — Auch nicht bei Schweinsembryonen von 7—14 mm Länge, bei welchen das Zwischenblastem zwischen Urniere und Nachniere schöner entwickelt ist als bei Cavia, und ebensowenig bei menschlichen

Embryonen von 7 mm bis 21 mm habe ich Kanälchen in dieser Gegend finden können.

Aus den oben geschilderten Befunden geht hervor, daß die Bildung der Urnierenkanälchen nicht ohne Kommunikation mit dem Cölom vor sich geht, welche jedoch mehr eine Wiedereröffnung der früheren Verbindung der Mittel- und Seitenplatte vorstellt als eine neue Einstülpung, unter derem Bilde sie erscheint. Vielleicht ist also diese Wiedereröffnung der alten Narben nur der beginnenden Sekretion in den soeben entstehenden Urnierenbläschen zu danken.

Jedenfalls ist es sehr schwer, aus dem morphologischen Zusammenhang zu entscheiden, ob die Bläschenbildung in den Nephrotomen nur dort entsteht, wo die Verbindungsbrücken mit dem Cölom existieren oder ob letztere umgekehrt dort geschlagen werden, wo Bläschen sich bilden, so daß es sich um einen wirklich neuen Aufbruch des Urnierenblastems in das Cölom handelt. Ich huldige der ersten Ansicht, weil schon bei der beginnenden Segmentierung der Urwirbelplatte die soliden Nephrotome einzelne Verbindungsbrücken mit dem Cölomepithel aufweisen und die Urnierenbläschen immer nahe diesen Brücken gesichtet werden. Zu Gunsten dieser Annahme hebe ich nochmals das Fehlen der Kanälchen in dem kaudalen Blastem hervor.

Die phylogenetische Bedeutung unserer Befunde liegt auf der Hand: bei den Selachiern u. s. w. bleiben die ursprünglichen Nephrostomata bestehen, bei den Amphibien dagegen schließen sich die ursprünglichen Nephrostomata, und es treten neue und zwar vermehrte Nephrostomata im Verhältnis zur Urwirbelzahl auf, genau wie bei Cavia, jedoch sind sie bei den Amphibien dauernd, bei Cavia hingegen verschwinden auch die sekundären Nephrostomata nach kurzem Bestande gänzlich.

Sedgwick läßt zwar beim Frosch die Nephrostomata dadurch entstehen, daß aus den Urnierenkanälchen erst nach Entwickelung des Glomerulus ein Kanälchen gegen das Peritonaeum ventralwärts wächst, um das Nephrostoma zu bilden; jedoch dürfte ein erneutes Studium vielleicht ein ähnliches Verhalten wie bei Cavia zeigen, nämlich daß die Nephrostomata auch beim Frosch nur eine Wiedereröffnung der alten Verbindungen mit dem Cölom bedeuten. Zu dieser Annahme berechtigt die Erfahrung, daß man auch die Verbindung zwischen Urnierengang und Urnierenbläschen durch Kanälchenbildung erklärte, welche von der Urniere durch das Mesenchym hindurch zum Urnierengange wachsen sollten, während doch, wie v. Mihálkovics[1]) mit

1) Internat. Mon. f. Anat. u. Histol., 1885, Bd. 2.

Recht schildert, durch direkte Berührung der Urnierenbläschen mit dem Urnierengang die Kommunikation zu stande kommt.

Zum Schlusse sei bemerkt, daß Verf. durchaus nicht geneigt ist, auf Grund der Angaben in der älteren Literatur (welche man bei v. Mihálkovics übersichtlich geordnet findet) den Vorgang der Urnierenkanälchenbildung bei Cavia für einzigartig unter den Säugern oder gar Amnioten zu halten, vielmehr glaubt, daß sich bei anderen Tieren der gleiche Befund mehr oder weniger deutlich finden lassen wird. Es sei hier nur an v. Koellikers Angaben erinnert, daß er bei Hühnerembryonen Verbindungsstränge zwischen Urnierenkanälchen und Cölomepithel vereinzelt gesehen habe.

Bei einem menschlichen Embryo von 2,5 mm Länge cr. c., bei welchem der Urnierengang die Kloake noch nicht erreicht, sah ich im oberen Teil der Urniere bereits eine breite, scheinbar solide Brücke mit dem Cölomepithel und einige weniger deutliche. Ferner fand ich bei einem menschlichen Embryo von 3,5 mm Länge eine sehr deutliche offene Verbindung zwischen Urnierenbläschen und Cölomhöhle und einige solide Verbindungsstränge. Die Urnierenkanälchen sind in diesem Falle schon vollzählig hergestellt, soweit dies zu verfolgen möglich war; leider waren beide Embryonen wenig schön erhalten.

Man darf hieraus entnehmen, daß ebenso wie bei Cavia auch bei anderen Säugern, insbesondere beim Menschen sekundäre Nephrostomata vorkommen; bei letzteren würden sie bei Embryonen zwischen 2,5 und 3,5 mm Länge zu suchen sein. Wenn sie bisher nicht gefunden wurden, so kann das nur daran liegen, daß das Stadium der offenen Kommunikation bei anderen Amnioten wahrscheinlich noch kürzer dauert als bei Cavia. Möge also diese Mitteilung erneute Untersuchungen zur Folge haben. — Daß bei anderen Amnioten aber auch eine Beteiligung des Cölomepithels fehlen oder sehr undeutlich sein kann, soll nicht bezweifelt werden.

Berlin, April 1904.

Bücheranzeigen.

La Nomenclature anatomique et ses origines. Explication des termes anciens employés de nos jours par **Paul Bert** et **C. Pellanda.** Paris, Félix Alcan, 1904. VI, 100 pp.

Uebersetzung und Erläuterung der aus den alten Sprachen stammenden anatomischen Ausdrücke, soweit sie nicht auf den ersten Blick verständlich sind. Die Anordnung ist systematisch: Knochen, Bänder, Muskeln u. s. w. B.

Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie für Studierende und Aerzte. Von **Eduard Kaufmann.** 3., neu bearb. u. vermehrte Aufl. Mit 2 Taf. u. 628 Abbild. im Text. Berlin, Georg Reimer, 1904. VIII, 1241 pp. Preis brosch. 20 M.

Kaum drei Jahre nach dem Erscheinen der 2. Auflage (Mai 1901) liegt bereits die 3. Auflage des seiner Zeit an dieser Stelle besprochenen Lehrbuches von Kaufmann vor. Eine große Reihe von Kapiteln ist vollständig umgearbeitet worden, so Arterien, Blut, Knochenmark, Thymus, Schilddrüse, Oesophagus, Venen, Bauchfell, Leber, Pankreas, Knochen, Nebennieren, männliche und vor allem weibliche Geschlechtsorgane, Gehirn. Die Literatur wurde bis in die neueste Zeit berücksichtigt, fast 1500 neue Angaben wurden aufgenommen. — Die Abbildungen sind um 67 vermehrt.

Bei den nahen Beziehungen und der oft schweren Grenzbestimmung zwischen normaler und pathologischer Anatomie seien auf die „normalen" (s. v. v.!) Herren Kollegen von neuem auf dies Werk hingewiesen — das übrigens inzwischen in das Ungarische und das Italienische übersetzt worden ist — zumal der Preis (bei 78 Druckbogen und über 600 Abbildungen) ein sehr mäßiger ist. B.

Kongresse.

Der **XV. internationale medizinische Kongreß** soll in **Lissabon** vom **19.—26. April 1906** stattfinden.

Adresse: Hôpital de Rilhafolles.

Liste des sujets proposés par la section d'Anatomie descriptive et comparée, Anthropologie, Embryologie et Histologie.

I. Définition, structure et composition du protoplasme.
II. Origine, nature et classification des pigments.
III. Métamorphoses internes.
IV. Phénomènes histologiques de la sécrétion, particulièrement dans les glandules à sécrétion interne.
V. Altérations cellulaires dans les tissus normaux.
VI. Modifications produites dans les tissus par les radiations lumineuses.
VII. Connexions de la cellule nerveuse.
VIII. Etat actuel de la question de la spermatogenèse.
IX. Structure des éléments musculaires en général, et spécialement des éléments cardiaques.
X. Classification, origine et rôle probable des leucocytes. Mastzellen et Plasmazellen.
XI. Evolution et involution du thymus.
XII. Métamérisation embryonnaire; son importance au point de vue de l'Anatomie comparée.

Le Sécrétaire responsable de la 1ère Section.

Anatomische Gesellschaft.

Quittungen.

Seit Anfang März (s. Bd. 24, No. 18) zahlten Jahresbeiträge (5 Mark) die Herren: Hofbauer, Geberg, Frl. de Vriese, Bartels, Henneguy, Forster, Plenge, R. Martin, Rubaschkin, Triepel, A. Weber, Nicolas, Goeppert, Oyama, Sakurai, Futamura, Greil, v. Korff, Stoss, Grosser, Barker, v. Koelliker, Lesshaft 04. 05, Jackson, Neumayer, A. Sterzi, Pardi, Laguesse 04. 05, O. Fischer, Zincone, Bender, Hildebrandt.

Ablösung der Beiträge bewirkten (60 Mark) die Herren: Oskar Vogt, Macalister, Ramström.

Die Jahresbeiträge für 1904 bitte ich vor Abschluß des Mitglieder-Verzeichnisses in den Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft, d. h. vor dem 1. Juli, zu zahlen. Bis dahin bitte auch alle Personal- und Adressen-Aenderungen mir mitzuteilen. Die Verhandlungen Jena sind bereits im Satz und sollen bis Ende Juli erscheinen.

Der ständige Schriftführer:
Bardeleben.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mifsstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Mafse geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlassten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Mafsregel.

Seit dem vorigen Bande werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Dafs man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesche Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, dafs viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und dafs der Mangel an solchen Anlafs geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Die Verlagshandlung liefert bis zu 100 Sonderabdrücke der Beiträge **unentgeltlich**, weitere Exemplare gegen Erstattung der Herstellungskosten. Wird kein besonderer Wunsch ausgesprochen, so werden 50 Abdrücke hergestellt.

Abgeschlossen am 30. Mai 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. ⁂ 22. Juni 1904. ⁂ No. 2 und 3.

Aufsätze.

Zur Entwickelungsgeschichte des Exkretionssystems der Amphibien.

Von D. P. Filatow.

(Aus dem Institut für vergleichende Anatomie in Moskau.)

Mit 14 Abbildungen.

In der vorliegenden Mitteilung will ich einige mir neu erscheinende Tatsachen beschreiben, die ich bei dem Studium der Entwickelung des Exkretionssystems der Amphibien beobachtete. Diese Tatsachen be-

ziehen sich auf die Entwickelung, den Bau und die Funktionen des pronephritischen Glomus sowie auf die Entwickelung der mesonephritischen Kanälchen.

Die ersten Veränderungen, die zur Bildung des Glomus führen, bestehen im Auftreten einer Längsfalte in der Splanchnopleura gegenüber dem Mitteltrichter des Pronephros. Zum ersten Male bemerkte ich diese Falte bei den Embryonen von Rana arvalis in einem Stadium, wo die Medullarfurche sich geschlossen hatte, die Schwanzanlage noch nicht differenziert war und in den Kanälen des Pronephros eben erst die Bildung von Hohlräumen begonnen hatte, die durch das Auftreten von Pigmentstreifen angedeutet werden. Die älteren Autoren [Götte ('75), Fürbringer ('78), Field ('91)] [1]) sahen ebenfalls an der angedeuteten Stelle eine Falte der Splanchnopleura, beschrieben aber die Entwickelung des Glomus aus diesem Gebilde nicht richtig. Die Angaben von Götte und Fürbringer (beim ersteren bezüglich Bombinator, beim letzteren hinsichtlich Rana temporaria) laufen darauf hinaus, daß diese Falte von Zellen des Mesenchyms gefüllt wird und von Blutkörperchen, worauf sich in derselben Gefäßschlingen bilden, die dann mit der Aorta in Verbindung treten. Field (Rana) sagt nichts über Gefäßschlingen und die Prozesse, infolge deren der Glomus eine definitive Form erhält, aber er weist unter anderem darauf hin, daß aus der Aorta nach dem Glomus mehrere Gefäße führen. Mir scheint, daß diese Autoren einige Entwickelungsstadien übersahen und infolgedessen die von ihnen beobachteten falsch deuteten.

Das nächste Stadium, das mir zu beobachten gelang, unterscheidet sich von dem, in welchem der Glomus nur durch eine Falte der Splanchnopleura angedeutet ist, dadurch, daß zwischen den Wänden der Falte und dem Ektoderm ein Gefäß auftritt. Im Gebiet des mittleren Trichters ist die Falte am deutlichsten ausgedrückt, und hier stülpt sich das Gefäß, das sich unter ihr befindet, in die Körperhöhlung hinaus (Fig. 1, *gar*). Weiter zum Kopfe und Schwanze verschwindet die Falte allmählich. Was das Gefäß anbelangt, so tritt dasselbe, je näher zum Kopfe, desto mehr und mehr in die mittlere Ebene, sich gleichzeitig nach oben wendend und sein Lumen nimmt eine mehr ovale Form an. Auf Figur 2 ist ein Schnitt dargestellt (aus derselben Serie, aber weiter rückwärts liegend, als der in Fig. 1 dargestellte), welcher zwischen dem zweiten und dritten Trichter hindurchgeht. Hier sehen wir nicht ein, sondern zwei Gefäße, *ar* und *g*.

---

1) Alle zitierten Arbeiten finden sich aufgeführt im Literaturverzeichnis der neuesten Ausgabe von Wiedersheims Lehrbuch.

Sie erscheinen als Verzweigungen, in welche das vorn liegende Gefäß ausläuft, und endigen weiter nach hinten blind.

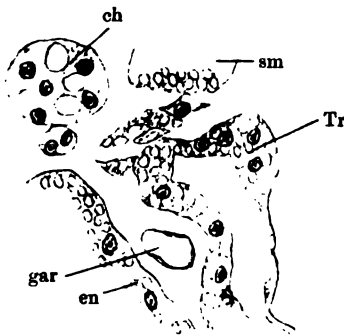


Fig. 1.

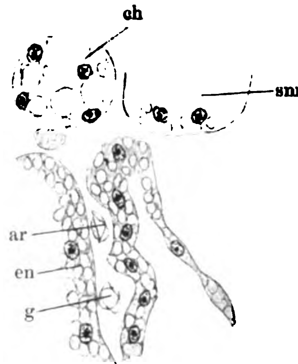


Fig. 2.

Erklärung für alle Abbildungen: *a* Aorta. *ar* Aortawurzel. *bc* Anlage der BOWMANschen Kapsel. *c* Kanal, der Aorta und Glomus verbindet. *ch* Chorda. *cv* Kardinalvene. *crm* Karminkörnchen. *en* Darm. *f* Falte, die den Hohlraum des Trichters vom Mesonephroskanälchen-Hohlraum trennt. *g* Glomus. *gar* gemeinsame Anlage für Glomus und Aortawurzel. *lc* Leukocyt, der aus dem Glomus austritt. *mcn* Anlage zum Mesonephroskanälchen. *mp* Anlage zum MALPIGHIschen Knäuel. *nph* Anlage zum Mesonephrostrichter. *P* Pronephros. *pd* Pronephrosgang. *s* Querband im Inneren des Glomus. *sm* Somit. *Tr* Pronephrostrichter.

In einem weiter vorgeschrittenen Embryo ändert sich das Bild in folgender Weise: Figur 3 zeigt, daß die Falte der Splanchnopleura in der Gegend des zweiten Trichters noch mehr in den Körperhohlraum hinausgetreten ist; die ihn von innen auskleidende distale Hälfte des Gefäßlumens hat die Gestalt einer Ritze oder Spalte angenommen, während die zentrale den kreisförmigen Umriß beibehielt und näher zum Zentrum liegt als auf Figur 2. Die Zellen des Peritonaeums, welche die Falte bedecken, sind infolge Ausdehnung der letzteren auseinandergerückt und bewahren die Verbindung untereinander nur an ihren Basen. Nach vorn von dem in Figur 3 dargestellten Schnitte wird das Lumen des Gefäßes immer mehr kreisförmig, und die in den Körperraum herabhängende Falte verschwindet. Weiter zurück zwischen dem zweiten und dritten Trichter, wo auf dem vorhergehenden Stadium zwei Gefäße (Fig. 2) zu sehen waren, finden sich jetzt ebenfalls zwei: das eine dient als Fortsetzung des erweiterten Teiles des Lumens, der auf Figur 3 abgebildet ist, das andere des spaltförmigen. Das erstere entspricht dem Gefäße des vorausgehenden Stadiums, das zweite dem Gefäße *g*, und, da es als Fortsetzung des spaltförmigen Teiles dient, hängt es ebenfalls in den Körperraum hinab. Jetzt kann

man schon sagen, daß der erweiterte Teil des Gefäßes, der im letzten Stadium zum Zentrum gerückt war, die Wurzel der Aorta bildet, und der spaltförmige den Glomus, der in der Gegend des zweiten Trichters sich mit der Wurzel der Aorta vereinigt, weiter zurück aber von derselben getrennt ist. Die Deutung der Tatsachen wird auch an den folgenden Stadien bestätigt.

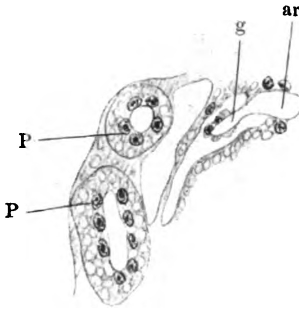


Fig. 3.

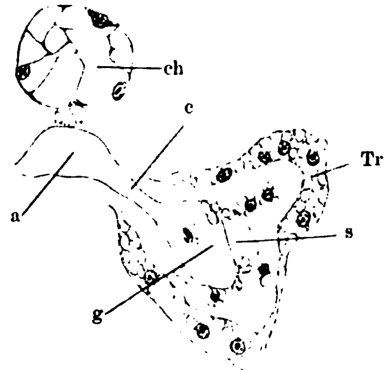


Fig. 4.

Auf Figur 4 (Schnitt durch einen Rana-Embryo, 2 Tage vor dem Ausschlüpfen) sieht man statt der schmalen Spalte einen geräumigen Sack, den zweifellosen Glomus; seine Wände sind dermaßen ausgedehnt, daß die Peritonaeumzellen weit auseinandergetreten sind und zerstreut auf der Hülle des Glomus sitzen[1]). Die andere Hälfte des Gefäßes, die im vorausgehenden Stadium als Wurzel der Aorta bezeichnet wurde, vereinigte sich mit seinem Paar von der anderen Seite zu einem Gefäße — die Wurzeln der Aorta bildeten die Rückenaorta. Die Aorta und der Glomus vereinigen sich in dem beschriebenen Stadium durch einen Kanal in der Gegend des zweiten Trichters. Dieser Kanal hat die Gestalt einer Längsspalte. Im Glomus findet man schon Blutkörperchen, die in ihn offenbar aus der Aorta hineingerieten. Sie bleiben zuweilen im Kanale stecken, der den Glomus mit der Aorta verbindet, und es kann den Anschein gewinnen, als ob mehrere Kanäle vorhanden wären, da die steckengebliebenen Zellen stellenweise das spaltförmige Lumen des Kanals unterbrechen. Ich glaube, daß durch den letzteren Umstand es erklärt werden kann, daß Field

1) In den folgenden Stadien nehmen diese Zellen eine rundliche Form an und reißen sich vom Glomus los. Soweit ich es bemerken konnte, trifft man sie am entwickelten Glomus nicht mehr an.

mehrere Gefäße sah, welche den Glomus mit der Aorta verbanden. In diesem Stadium kann man die Veränderungen wahrnehmen, infolge deren, wie ich meine, der Glomus eine definitive Gestalt annimmt. Auf Figur 4 sehen wir, daß der Hohlraum des Glomus durch einen Querbalken geteilt ist, dessen Enden in seinen Wänden verschwinden. An einem Punkt, da, wo der Querbalken endet, ist die Wand des Glomus nach innen hineingezogen. Vielleicht kann man die berührte Veränderung auf folgende Weise erklären: Das Blut, das in die Aorta eintritt, gelangt auch in deren blinden Zweig, den Glomus. Unter dem Drucke des Blutplasma werden die Wände des Glomus stärker ausgedehnt als die Aortawände, weil letztere von allen Seiten durch die sie umgebenden, ihr anliegenden Organe an der Ausdehnung gehindert werden, während der Glomus frei in den Körperraum hineinhängt. Stellenweise sieht man an der Innenfläche seiner Wände große Zellen, die im Durchschnitt eine spindelförmige Gestalt haben. Sie sind ziemlich weitläufig zerstreut und liegen der Außenwand des Glomus hart an. Aller Wahrscheinlichkeit nach dienen diese Zellen als Material für die Querbalken, von denen einer in Fig. 4 dargestellt ist (auf dieser Zeichnung sieht man die Zellen selbst nicht, aber man trifft sie auf anderen Schnitten derselben Serie). Ich stelle mir den Hergang folgendermaßen vor: der Glomus beginnt sich infolge des in denselben eintretenden Blutes auszudehnen; die spindelförmigen Zellen, die von innen seine Wand auskleiden, können infolge ihrer Massivität nicht so leicht dem Drucke nachgeben, wie die äußere peritonäale Partie der Wand, weshalb sie sich von dem peritonäalen Teile mit ihrer Mitte lösen und so als Querband erscheinen, welches zwei innere Punkte der Wand des Glomus verbindet und eine gleichmäßige Ausdehnung derselben verhindert. Dank der Bildung eines solchen Querbandes erscheint die Wand des Glomus stellenweise nach innen gezogen, und — meiner Ansicht nach — besteht jede weitere Komplikation des Glomus nur in der Bildung solcher Querbänder und infolgedessen in dem ungleichmäßigen Ausgestülptsein der Wand. Als Resultat erscheint dann ein sehr komplizierter Sack mit einer kolossalen Oberfläche, mit einer großen Zahl von Einstülpungen, Ausstülpungen und Querbändern. Die Bildung von Gefäßen, welche Götte und Fürbringer beschrieben, konnte ich in keinem einzigen Stadium sehen, ebenso wie auch die dickwandigen Bänder und Kanäle, die von Hoffmann gezeichnet und beschrieben sind ('86). Ich bemerkte schon, daß in den Stadien, welche Fig. 4 entsprechen, die Vereinigung des Glomus mit der Aorta als Kanal dargestellt ist, der das Aussehen einer Längsspalte hat. In späteren Stadien verkürzt sich diese Spalte,

und wenn der Pronephros seine volle Entwickelung erreicht hat, nimmt sie die Gestalt eines runden kurzen Kanales an. Es ist dieses der einzige Kanal, der die Aorta mit dem Glomus verbindet, letzterer hat also keine zu- und abführenden Gefäße.

Aus der Zusammenstellung der 4 besprochenen Stadien muß die Entwickelung des Glomus folgendermaßen dargestellt werden: zuerst haben wir in der Gegend des zweiten Trichters die gemeinsame Anlage für den Glomus und die Wurzel der Aorta in Gestalt eines Gefäßes, das im Zwischenraum zwischen dem zweiten und dritten Trichter in zwei blind endende Gefäße zerfällt. Im folgenden Stadium stülpt sich der äußere Teil der gemeinsamen Anlage im Gebiete des zweiten Trichters und jenes Gefäß, das als Fortsetzung des äußeren Teiles im Gebiete zwischen dem zweiten und dritten Trichter dient — in den Körperhohlraum hinein aus, und diese verwandeln sich dann auch in den Glomus, während die Wurzel der Aorta mit dem Paare der anderen Seite sich vereinigt.

So sehen wir also, daß die Verbindung zwischen Glomus und Aorta in allen Stadien besteht und nicht sekundär auftritt, wie die oben genannten Autoren annehmen.

Kehren wir zu Figur 4 zurück, so sehen wir, daß die Glomus mit der Rückenaorta in Verbindung stehen, während auf späteren Stadien sie auf den Wurzeln der Aorta sitzend erscheinen. Diese Veränderung könnte infolge zweier Ursachen vor sich gehen: entweder sind die Glomus nach vorn gerückt oder die Vereinigung der Aortawurzeln ist infolge der Teilung des Beginnes der Rückenaorta zurückgerückt. Vergleichen wir die Lage der Glomus auf beiden Stadien, so müssen wir zu dem Schlusse kommen, daß ihre Lage in Beziehung zum Pronephros dieselbe geblieben ist, woher man zugeben muß, daß der Anfang der Rückenaorta zurückgerückt ist. Ein Hinweis auf die Möglichkeit eines solchen Prozesses findet sich bei Götte (p. 755), wenn ich seine Beschreibung richtig verstanden habe.

Oben erwähnte ich, daß in einem gewissen Stadium im Glomus sich Blutzellen anzusammeln beginnen. Nach Maßgabe seiner Entwickelung sammeln sich ihrer mehr und mehr an, so daß der vollentwickelte Glomus mit ihnen geradezu vollgestopft ist, wobei annähernd ebensoviel Leukocyten gefunden werden, wie rote Blutkörperchen. Ich wies schon darauf hin, daß der Glomus einen ziemlich kompliziert gebauten, blinden Sack darstellt, nicht aber ein Knäuel von Gefäßen mit zu- und ausführenden Zweigen. Daher kann in demselben kein regelrechter Blutumlauf stattfinden, und die Blutzellen, die in seine zahlreichen Auswüchse und Falten hineingeraten, können nur

ausnahmsweise wieder in die Aorta gelangen. Dabei aber erscheint das Festhalten von Formelementen im Glomus nicht als zufälliges Resultat seines Baues, sondern steht in unmittelbarem Zusammenhang mit seiner Funktion. Davon überzeugte mich folgender Versuch. Es interessierte mich die Frage, wie sich die Zellen der Pronephroskanälchen zu den festen Partikeln verhalten, die in den Körperhohlraum geraten; ob sie nicht diese Partikelchen in sich aufnehmen, ähnlich den Zellen der Nephridien der Ringelwürmer. Ich nahm Quappen von 12—15 mm mit vollkommen entwickeltem Pronephros, durchstach mit einer sehr spitzen Nadel die Wand des Bauches, mich bemühend, die Eingeweide nicht zu verletzen, und blies in die Stichöffnung durch eine dünn ausgezogene Glasröhre ein Tröpfchen in Wasser zerriebenen Karmins hinein. Nach dieser Operation lag die ins Wasser geworfene Quappe einige Augenblicke wie tot, erholte sich aber bald. Nach 8—10 Minuten legte ich sie in die Konservierungsflüssigkeit (einerlei, was für eine), bettete sie in der üblichen Manier ein und machte Schnitte, färbte sie mit irgend einer Hämatoxylinfarbe. Auf den Schnitten durch den Glomus waren auf seiner glatten Hülle stellenweise rundliche Zellen zu sehen, die mit Karmin gefüllt waren, ebensolche Zellen waren frei im Körperhohlraum und in der Kloake. Mir war es klar, daß hier ein Prozeß aktiver Aufnahme des Karmins stattgefunden hatte, aber ich wußte nicht, woher die Zellen auf dem Glomus stammten, die fähig waren, feste Partikel zu verschlingen. Dem Aussehen nach glichen sie sehr den Leukocyten, die hier nebenan in den Gefäßen sich vorfanden, aber einen Schluß zu ziehen nach einem Vergleiche bloß äußerer Formen, war doch gewagt.

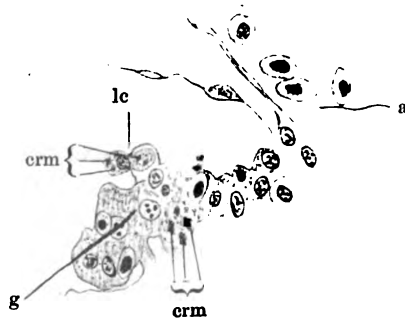


Fig. 5.

Daß die Zellen mit dem Karmin wirklich Leukocyten waren, überzeugte ich mich an Schnitten durch eine Kaulquappe von R. arvalis von 15 mm Länge. Auf Figur 5 ist ein Teil des Glomus dargestellt, der mit weißen und roten Blutkörpern gefüllt ist. In ersteren sieht man Karminkörnchen. An einer Stelle geht ein Leukocyt mit Karmin durch die Wand des Glomus in den Körperraum hindurch (*lc*); ein Teil seines Plasmas mit dem Kerne ist schon draußen, der andere Teil ist noch drinnen.

Auf einem anderen Schnitte derselben Serie hat ein mit Karmin angefüllter Leukocyt eine langausgezogene Gestalt und hat sich schon fast ganz vom Glomus getrennt. Leukocyten mit Karmin sieht man auch in den Gefäßen. Das eben Beschriebene konnte ich an Kaulquappen von 14—15 mm (R. esculenta und arvalis) sehen. In diesem Altersstadium entwickeln sich bei ihnen schon die Trichter des Mesonephros. Bei Oeffnung mit Karmin injizierter Embryonen sieht man an den mesonephritischen Verdickungen einige rote Punkte — das sind die mit Karmin gefüllten Trichter des Mesonephros, die sich, wie wir weiter sehen werden, nach den venösen Sinus hin öffnen. Jetzt kann man den Weg, den das Karmin genommen, festlegen. Nachdem dasselbe in den Körperhohlraum gelangt, kann ein Teil aus der vorderen Hälfte unmittelbar nach außen abgeführt werden durch die Kanäle des Pronephros (zuweilen konnte ich sehen, wie sich einige. Karminkörnchen innerhalb der Zellen der Kanäle des drüsigen Teiles des Pronephros befanden, aber ihrer waren nur wenige, so daß ich das Bild nicht mit dem vergleichen kann, was bei den Ringelwürmern beobachtet worden). Ein anderer Teil, im hinteren Teile des Körperhohlraums, gerät in die Trichter des Mesonephros (es wurden mit Karmin gefüllte Trichter beobachtet) und geht von hier in das venöse System, wo er von den Leukocyten absorbiert wird (was man aus dem Vorhandensein von Leukocyten mit Karmin in den Venen schließen kann), dann in die Arterien und schließlich in den Glomus, durch dessen Wände in den Körperraum, von wo er durch das System des Pronephros nach außen geführt wird, die ganze Zeit über innerhalb der Leukocyten sich befindend. Es gibt somit in der Entwickelung des Frosches ein Stadium, wo Pro- und Mesonephros gemeinsam funktionieren, und in dieser Gestalt bietet das Exkretionssystem vielleicht ein vollkommeneres Organ als der Mesonephros bei den erwachsenen Tieren. Alles, was aus dem Körperhohlraum entfernt werden muß, gerät entweder in den Pronephros und so nach außen, oder — falls es sich im Hinterteil des Körperraumes befindet — in die Trichter des Mesonephros, das venöse System u. s. w. (Die mesonephritischen Trichter stehen, wie wir weiter unten zeigen werden, im Gegensatz zu früheren Anschauungen, in keinem einzigen Stadium mit den Harnkanälchen in Verbindung.) Bei erwachsenen Individuen verbleiben dagegen feste Körper, die in den Leibesraum gelangten, im Organismus. Ich versuchte, 1 Jahr alten Fröschen Karmin einzuspritzen und fand bei deren Oeffnung, daß dasselbe aus dem Körperhohlraum sehr bald verschwindet, aber dafür in der Milz abgelagert wird, den Subcoracoidal- und Schilddrüsen.

In Anbetracht dessen, daß FIELDS Angaben ('91) hinsichtlich des Ursprungs des pronephritischen Ductus einiger Amphibien aus dem Mesoderm in loco von einigen späteren Autoren (z. B. BRAUER, Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog., 1902) mit Zweifel aufgenommen worden, halte ich es für nötig, darauf hinzuweisen, daß meine Untersuchungen an Rana arvalis FIELDS Angaben vollkommen bestätigten. Der ganze Ductus bis ganz ans Ende, bis an die Stelle, wo er das Mesoderm verläßt, um zur Kloake sich zu wenden, entwickelt sich in loco. Er trennt sich vom Mesoderm allmählich von vorn nach hinten, und sein hinteres jüngstes Ende geht wie gewöhnlich in die Verdickung der Splanchnopleura über, in seltenen Fällen in die Falte der Splanchnopleura. Diese Falte halte ich für ein Resultat des beginnenden Wachstums der Zellen der Splanchnopleura und glaube, daß dieselbe sehr bald in der Verdickung übergeht.

Hinsichtlich der Entwickelung des Mesonephroskanälchens bei den Anura haben wir in der Literatur eineinander widersprechende und unvollständige Angaben. GÖTTE beschrieb für Bombinator die Entstehung des Kanälchens als Auswuchs des Peritonaeums ('75). HOFFMANN ('86) bestätigt die Ansicht seines Vorgängers, indem er die Anlage des Kanälchens in ähnlicher Weise beschreibt, und zwar nicht nur für die Anura (Bufo), sondern auch für Urodelen (Triton). MARSHALL und BLES ('90) ebenso wie SEDGWICK ('81) erscheinen als Vertreter einer anderen Ansicht. Den letzteren Autoren zufolge treten die Kanälchen bei den Anura unabhängig vom Peritonaeum in Gestalt gesonderter Gruppen von Zellen auf, die zwischen der Aorta und dem archinephritischen (segmentalen) Kanal liegen. Hinsichtlich der Verwandlung der Uranlage in den vollentwickelten Kanälchen gibt er uns fragmentarische Angaben; es sind dies nur die eben erwähnte Arbeit von HOFFMANN und die Arbeit von BLES ('96). Der erstere gibt ein ganz ungewöhnliches Bild der Verwandlung des peritonäalen Auswuchses (der Anlage des Kanälchens), in gleicher Weise für Anuren wie Urodelen. Er sagt, daß der Auswuchs, ohne seinen Zusammenhang mit dem Peritonaeum einzubüßen, sich in das Kanälchen verwandelt und der Trichter sich dort bildet, wo das Peritonaeum in den Auswuchs übergeht. Diese Beschreibung findet weder bei den vor ihm gearbeitet habenden, noch bei den nachfolgenden Autoren eine Bestätigung, noch auch in meinen Untersuchungen. Ich glaube, diese Beschreibung beruht auf Irrtum. BLES ('96) ist der einzige mir bekannte Autor, der die Frage von der Entwickelung des Mesonephrostrichters bei den Anuren berührt. Diese Frage hat ein besonderes Interesse in Anbetracht der verschiedenen Beziehungen unter den Trich-

tern und Kanälchen bei den Anuren und Urodelen. Während im letzteren Falle der Trichter mit dem Harnkanälchen kommuniziert (durch den Hals des MALPIGHIschen Körpers), hat er bei den erwachsenen Anuren zu dem Kanälchen keinerlei Beziehung und mündet in den venösen Zweig. In seiner Arbeit (vom Jahre 1886) beschreibt NUSSBAUM einige Stadien, die diesem definitiven Zustande des Trichters vorausgehen. Er sagt, daß der Trichter anfangs sich in den Hohlraum des MALPIGHIschen Körpers öffnet, dann aber sich von demselben löst und eine Verbindung nach der Vene hin erhält. Eine Beschreibung der Entstehung dieses anfangs mit dem Harnkanal in Verbindung stehenden, dann sich von ihm loslösenden Trichters finden wir bei BLES. Nach dem letzten Autor entsteht er bei Rana als massiver Auswuchs der Wand des Kanälchens und wächst bis zum Peritonaeum hin. In diesem Auswuchse bildet sich ein Hohlraum, vom Peritonaeum aus beginnend und allmählich zum Kanälchen fortrückend. Aber ehe dieser Hohlraum bis zum Hohlraum des Kanälchens hingewachsen, reißt der Trichter sich von letzterem los und gewinnt die Verbindung mit der Vene.

Für die Urodelen ist (Salamandra maculosa und Triton alpestris) die Entwickelung des Mesonephroskanälchens ganz folgerichtig von FÜRBRINGER verfolgt worden ('78). Hinsichtlich der ursprünglichen Anlage des Kanälchens, das nach FÜRBRINGER in Gestalt eines Auswuchses des Peritonaeums erscheint, existiert auch eine andere Ansicht: in FIELDS Arbeit vom Jahre 1901 wird die Bildung des Mesonephroskanälchens aus vom Peritonaeum sich abknospenden Zellen beschrieben (bei Amblystoma).

Ich untersuchte die Entwickelung des Kanälchens sowohl bei Anuren wie bei Urodelen. Mich interessierte hauptsächlich sein erstes Entstehen. Seit den achtziger Jahren war nach und nach für alle Klassen nachgewiesen, daß die Mesonephroskanälchen aus dem Teil des metamerisch geteilten Mesoderms entstehen, welches die Seitenplatte mit den Somiten verbindet, und mir schien es sonderbar, daß die Amphibien (Anuren und Urodelen), wie aus der kurzen Uebersicht der Literatur hervorgeht, eine Art Ausnahme bilden. Mich interessierten auch jene embryonalen Prozesse, infolge deren zwischen den Kanälchen der erwachsenen Anuren und Urodelen die oben erwähnten Unterschiede bestehen. Weiterhin lege ich jene von mir gewonnenen Tatsachen dar, die eine unmittelbare Beziehung zu den berührten Fragen haben.

Die Figg. 6—12 stellen aufeinander folgende Stadien der Entwickelung des Mesonephroskanälchens dar bei R. esculenta, mit Ausnahme

der letzten, in der das entsprechende Stadium bei Bufo abgebildet ist. Ich wählte die letztere Form eben deshalb, weil bei ihr deutlicher als bei Rana die Prozesse ausgeprägt sind, die hier dargestellt werden sollen. Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch die Mittelpartie des zukünftigen Mesonephros; die Seitenplatte ist noch mit dem Somiten ver-

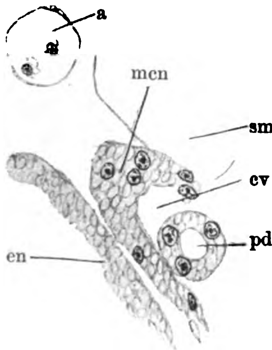


Fig. 6.

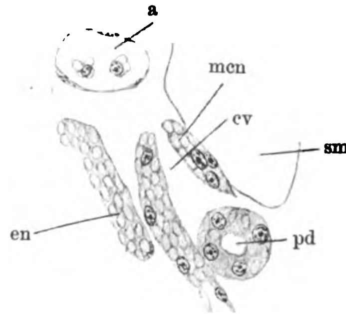


Fig. 7.

bunden durch eine Gruppe von Zellen (*mcn*); zwischen dieser Gruppe und dem pronephritischen Ductus befindet sich eine Anfangsanlage der Kardinalvene in Gestalt eines Sinus *cv*. In diesem Stadium verläßt der Embryo noch nicht die Eiweißhülle. Im folgenden Stadium (Fig. 7) sehen wir, daß die Anfangsanlage der Kardinalvene nach der

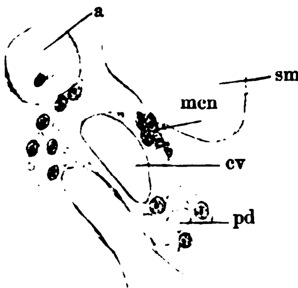


Fig. 8.

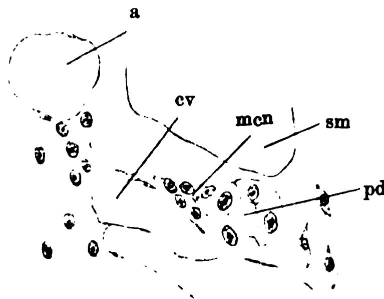


Fig. 9.

Medianebene hingerückt ist und zu gleicher Zeit sich eine Gruppe von Zellen (*mcn*) von der Seitenplatte getrennt hat. An weiteren Stadien, wo die Kaulquappe ihr freies Dasein beginnt, sehen wir, daß die Zellen *mcn* am oberen Rande der Kardinalvene, die schon eigene Wände hat, zu dem Pronephros-Ductus hinrücken (Fig. 8 u. 9). Die Gruppe *mcn*

stellt die Uranlage des Kanälchens dar. So ist ersichtlich, daß letzteres bei den Anuren sich nicht aus einem Auswuchs des peritonäalen Epithels und nicht in loco in Gestalt von getrennten Zellenhäufchen bildet, sondern aus dem Teil des Mittelblattes, der das segmentierte Mesoderm mit dem nichtsegmentierten verbindet. Bis zum letzten Stadium bewahrten die Zellen *mcn* einen nicht genau zu bestimmenden histologischen Charakter und verloren nur allmählich die sie erfüllenden Dotterkörnchen. Bei der weiteren Entwickelung beginnen sie einen epithelialen Charakter anzunehmen in dem Teil, der am nächsten zum Ductus liegt, und gruppieren sich derart, daß zwischen ihnen ein Raum entsteht, der Hohlraum des zukünftigen Kanälchens (Fig. 10). Einige Zeit besteht die Anlage in dieser einfachen Form, indem sie nur eine mehr abgerundete Gestalt und engere Verteilung der Zellen bekommt. Dann beginnt in ihr eine Veränderung, welche die Hauptteile des späteren Kanälchens andeutet. Diese Veränderungen sind in Fig. 11 dargestellt. Die obere, massiver veranlagte Wand hat sich nach unten eingebuchtet, die Uranlage für das Malpighische Knäuel hergebend (*mp*). In Abhängigkeit von der Einbuchtung, hat die Wand, die der Vene am nächsten liegt, sich ausgedehnt — es ist die spätere

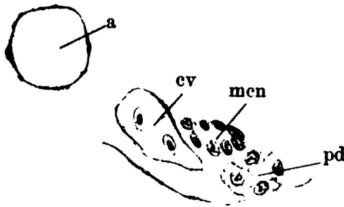


Fig. 10.

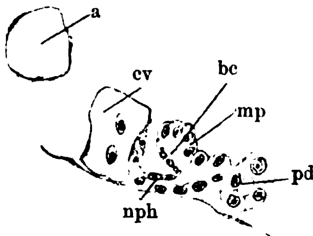


Fig. 11.

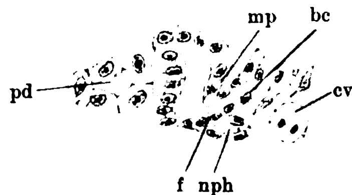


Fig. 12.

Bowmansche Kapsel (*bc*). An der Bauchseite bildete sich ein hohler Auswuchs (nicht ein massiver, wie Bles behauptet), der die Anlage zum Trichter bezeichnet (*nph*). Daß diese Bezeichnung der Anlagen ihrem weiteren Schicksale entspricht, wird im folgenden Stadium bestätigt (Fig. 12). Hier ging der Schnitt, wie im vorhergehenden Falle, durch die Anlagen des Malpighischen Körpers und Trichters. Wichtige Veränderungen im Vergleiche zum Stadium auf Fig. 11 be-

stehen darin, daß der Hohlraum des Trichters sich von dem des Kanälchens getrennt hat durch die Falte *f*. An anderen Schnitten derselben Serie sieht man, daß das peripherische Ende des Trichters dem Peritonaeum fest anliegt, aber der Durchbruch, der den Hohlraum des Körpers mit dem des Trichters verbindet, hat sich noch nicht gebildet. Letzterer stellt also eine von beiden Enden geschlossene Bildung dar. Aus den folgenden Stadien bildet sich der Durchbruch — die peritonäale Oeffnung des Trichters, der Trichter trennt sich vom Kanälchen und erhält eine Kommunikation, zuerst mit dem Sinus, dann mit der Vene. Alles Gesagte bezieht sich auf die Kanälchen des Vorderteiles des Mesonephros. Im hinteren Teile geht die Entwickelung offenbar anders vor sich. Die Sache ist die, daß im Stadium, dessen Schnitt in Fig. 7 dargestellt ist, im hinteren Teile des zukünftigen Mesonephros das Peritonaeum bereits von den Somiten getrennt ist, während sich an der Stelle, wo die Anlagen der Kanälchen sein mußten, keine Gruppe von Zellen finden konnte, die man einem der Stadien gleichstellen konnte, welche für die vorderen Kanälchen beschrieben wurden. Man sieht nur Mesenchymzellen zwischen der Aorta und dem Ductus. An einem späteren Stadium erscheinen die Kanälchen im hinteren Teile des Mesonephros plötzlich in Gestalt von Zellengruppen (*mcn*), wie sie in Fig. 9 abgebildet sind, und dann geht die Entwickelung, wie im Falle mit den vorderen Kanälchen, weiter vor sich. Mir scheint, daß man sich die Sache so vorstellen muß, daß die Zellengruppe, welche das Peritonaeum mit den Somiten verbindet, im vorderen Teil unmittelbar sich in die Anlage zum Kanal verwandelt, während sie im hinteren Teil vorher in Mesenchymzellen zerfällt, die sich dann später zur Anlage gruppieren. FÜRBRINGER beschrieb für die Urodelen ebenfalls eine zweifache Art der Bildung der Kanälchen; während die vorderen sich aus Auswüchsen des Peritonaeums bilden, entstehen die hinteren in loco.

Meine Beobachtungen an Triton bestätigen FÜRBRINGERS Angaben ('78) für Salamandra maculosa, aber hinsichtlich der ersten Anlage kann ich nichts sagen, da ich die Untersuchungen mit einem Stadium begann, wo die Anlage schon durch eine individualisierte Gruppe von Zellen gebildet wird, die ungefähr dem Stadium Fig. 9 von Rana entspricht. Die Entwickelung geht ebenso, wie bei Rana, mit dem Stadium Fig. 11 endigend; von diesem Moment tritt ein Unterschied in der Hinsicht ein, daß bei Triton die Hohlanlage des Trichters keine Falte *f* bildet, die den Hohlraum des Kanälchens von dem des Trichters scheidet; letzteres liegt mit dem blinden Ende dem Peritonaeum an und erhält ebenso, wie bei Rana, eine Kommunikation mit dem Hohl-

raum des Körpers, aber behält die ganze Zeit über auch die Verbindung mit dem Hohlraum des Kanals bei.

In den Figg. 13 und 14 bildete ich 2 Stadien des Mesonephroskanälchens von Isodactylium ab. Das erste Stadium entspricht dem von Rana auf Fig. 6. Die Seitenplatte ist mit dem Somiten durch die Gruppe *mcn* verbunden, aber das folgende (Fig. 14) wird in der

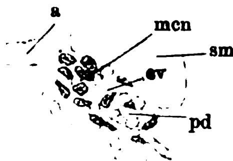


Fig. 13.

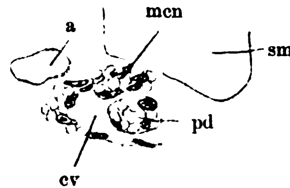


Fig. 14.

Entwickelung von Rana nicht getroffen. Im letzteren Stadium sehen wir, daß die Gruppe *mcn*, ohne die Verbindung mit dem Peritonaeum zu verlieren, sich über die Oberwand der Kardinalvene ausgestreckt hat und sich dem Ductus näherte, mit anderen Worten, die Zellen *mcn* erleiden dieselben Veränderungen wie bei Rana (Fig. 7—9), aber ohne die Verbindung mit dem Peritonaeum einzubüßen, die bei Isodactylium erst in einem späteren Stadium unterbrochen wird. Der Wachstumsprozeß der Gruppe *mcn*, der früher vor sich geht, ehe sie sich von der Seitenplatte ablöst, war wohl die Ursache, daß einige Autoren behaupteten, daß die Uranlage des Kanälchens sich durch Auswüchse aus dem Peritonaeum bildet an der Stelle, wo die Somatopleura in die Splanchnopleura übergeht. In Wirklichkeit aber, sowohl bei Anuren wie bei Urodelen, geben das Material für das Kanälchen Gruppen von Zellen her, welche die Somiten mit der Seitenplatte verbinden. Der Unterschied in den ersten Stadien von Anuren und Urodelen wird durch das Nicht-koinzidieren in dem einen und anderen Falle des Prozesses der Trennung der verbindenden Gruppe von Zellen von der Seitenscheibe und des Prozesses des Vorrückens derselben zum Ductus erklärt. Bei den Anuren trennt sie sich zuerst und nähert sich dann dem Ductus, bei den Urodelen verzögert sich der Abtrennungsprozeß, und infolgedessen erhält man ein ganz anderes Bild. Mir scheint, man kann von dem angedeuteten Gesichtspunkte aus versuchen, die Eigentümlichkeiten der Bildung des Kanälchens auch in anderen Tiergruppen zu erklären, die überhaupt sehr verschieden ist, und zu bestimmen, welcher Embryonalprozeß in jedem einzelnen Falle als die Ursache der einen oder anderen Form der Uranlage erscheint.

Zum Schlusse halte ich es für meine Pflicht, folgenden Herrn zu danken: Professor M. A. MENZBIER, der mir die Möglichkeit gab, meine Arbeit im Institut für vergleichende Anatomie auszuführen und die Bibliothek des Institutes zu benutzen; Professor N. J. ZOGRAFFS, dank dessen Erlaubnis ich im Sommer das erforderliche Material an der hydrobiologischen Station am „Glubokoje Osero“ sammeln konnte und den experimentellen Teil meiner Arbeit daselbst ausführte, und dem Privatdozenten B. M. SHITKOW, der mir das Material an Isodactylium Schrenkii STR. zur Verfügung stellte.

Extra- sowie intracelluläre Netze nervöser Natur in den Centralorganen von Wirbeltieren.

Von Dr. med. LEOPOLD AUERBACH, Nervenarzt zu Frankfurt a. M.

Mit 4 Abbildungen [1]).

Trotzdem in der Debatte über Wert und Berechtigung der Neuronlehre die gegnerischen Stimmen lauter und eindringlicher ertönen, begegnet man in Lehrbüchern und Monographien auf Schritt und Tritt der alten und liebgewonnenen Vorstellung von der Individualität der Nervenzelle. Nun ist zwar auch für die Wirbeltiere der Beweis, daß die Endäste der Achsencylinder nicht getrennt voneinander bleiben, vielmehr in ein eigentümlich kontinuierliches Netzwerk zusammenfließen, auf einfachem Wege durch das Präparat zu erbringen. Aber gerade dieses Argument, welches wenigstens eine weitgehende Modifikation der landläufigen Begriffe forderte, ist in seiner Bedeutung von den Hauptvertretern der modernsten Anschauungen herabgesetzt worden, weil NISSL und BETHE ausschließlich auf den GOLGI-Netzen fußen, nach deren eigenem Urteil aber für diese pericellulären Gebilde ein Zusammenhang mit den Achsencylindern kaum durch die direkte Beobachtung sicherzustellen ist.

In Wirklichkeit existieren neben den Gittern, welche GOLGI [2]),

1) Die Schnittdicke der Präparate liegt zwischen 3 und 5 μ. Auf Fig. 1—3 ist das in den entsprechenden Photogrammen klar erkennbare Detail der Hauptsache nach rein mechanisch reproduziert, indem dasselbe durch Ueberzeichnen mit Tusche bei nachfolgender chemischer Entfernung der Photographie fixiert und alsdann unter Zugrundelegung der Präparate ergänzt wurde.

2) GOLGI, a) Untersuchungen über den feineren Bau des zentralen und peripherischen Nervensystems, p. 272. — b) Intorno alla struttura delle cellule nervose. Bollettino della Società med.-chirurg. di Pavia, 1898.

Lugaro[1]), Semi Meyer[2]), Donaggio[3]) und Bethe[4]) darstellten, jene Netze, auf welche ich selbst[5]) zuerst die Aufmerksamkeit lenkte und deren Eigenart eine jede Verwechslung mit den ersteren ausschließen sollte. Der Umstand, daß die genannten Forscher der in meinen Präparaten geradezu dominierenden und den allgemeinen Eindruck bestimmenden Knötchen keine Erwähnung tun, erweckte von Anfang an meine Zweifel gegen eine Identifizierung, und die Zeichnungen Semi Meyers[6]), sowie Bethes Tafeln[7]) überzeugten mich auf der Stelle, wie begründet meine auf die kurze Besichtigung eines Betheschen Originalpräparates gestützte Zurückhaltung[8]) gewesen war.

Diese von scharfen Linien begrenzten, starren und teilweise von einem recht derben Balkenwerk umrahmten Maschen ähneln dem zarten Gewebe mit den darin vorherrschenden Knötchen und den überaus schmächtigen Verbindungsfädchen, auf welche man erst einigermaßen fahnden muß, so wenig, wie etwa ein eisernes Staketengitter der feinen A-jour-Fassung eines Brillanten. Niemand wird dabei an einen Panzer denken, niemand auf den Einfall geraten, die „knötchentragenden Netze“ als eine der Zelle anliegende Hose veranschaulichen zu wollen, Vergleiche, welche für die Golgi-Betheschen Strukturen ganz annehmbar klingen. Die anderen schmiegen sich überhaupt der Zellwand nicht an, und nirgends entdeckt man eine küraßartige Umklammerung, vielmehr existiert stets ein freier Zwischenraum zwischen Zelloberfläche und den Verbindungsfädchen meiner „Endknöpfchen“.

Zu der nämlichen Ueberzeugung gelangte Held[9]), der einzige Forscher, der außer mir mit derartigen Anschwellungen versehene Strukturen beobachtete und der sich sogar jüngst der Aufgabe unter-

---

1) Lugaro, Monitore zoolog. ital., 1895, No. 1.

2) Semi Meyer, a) Berichte der math.-phys. Kl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wissensch. zu Leipzig, 1897, 25. Okt. — b) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 54, 1899.

3) Donaggio, Rivista sperim. di Freniatria, Vol. 22, 1896; Vol. 24, 1898; Vol. 26, 1900.

4) Bethe, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 55, 1900.

5) Leopold Auerbach, a) Berichte d. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte zu Frankfurt a. M., 1896, Abt. f. Neurol. u. Psych. — b) Neurol. Centralbl., 1897, No. 10. — c) Neurol. Centralbl., 1898, No. 10 u. 16. — d) Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 6, 1899.

6) Semi Meyer, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 54, Taf. XVII, Fig. 1—3.

7) Bethe, l. c., Taf. XXIX, Fig. 3, 7, 9, 12; Taf. XXX, Fig. 19, 20, 22, 28, 31; Taf. XXXI, Fig. 35, 38, 41, 42.

8) Monatsschr. f. Neurol. u. Psych., Bd. 6, p. 211, Anmerk.

9) Held, a) Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., Suppl. 1897. — b) Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1902.

zogen hat, an einem und demselben Schnitt die „Zellhosen" nach Bethe und die Achsencylinderendnetze zu färben. Denn daß in der Tat Achsencylinder in die knötchentragenden Netze eingehen, auch das hat Held gerade so konstatiert, wie es mir seiner Zeit möglich war. Desgleichen entwirft Ramón y Cajal [1]) in einer soeben erschienenen hochinteressanten Veröffentlichung eine Schilderung der pericellulären Achsencylinderendigungen, die meine ersten Angaben auf das glänzendste bestätigt. Seine Figuren 7, 8 und 14 liefern im großen und ganzen nur eine Wiederholung der von mir ehedem im Neurol. Centralblatt (1898) und einiger in jüngster Zeit von Held gegebenen Zeichnungen, und man wird insbesondere auf Fig. 8 die „Zipfelchen", welche Bethe rügt, getreulich wiederfinden.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 1 u. 2. Motorische Nervenzellen aus dem Rückenmark einer erwachsenen Taube. Osmiumsäurefärbung.

Fig. 3. Motorische Nervenzelle aus dem Rückenmark eines erwachsenen Kaninchens. Härtung in 96-proz. Alkohol.

Ueber nebensächliche Details möchte ich nur so viel sagen, daß inzwischen verschiedenste Härtungsversuche an der in meinen Photogrammen bemerklichen Gestalt und Häufung der Endknöpfchen nichts änderten. Der Faktor einer nur partiellen Imprägnation erklärt auch

1) Ramón y Cajal, Trabajos del Laboratorio de Investigaciones biologicas de la Universidad de Madrid, T. 2, Fasc. 4.

den wichtigsten Differenzpunkt in unseren Anschauungen, nämlich Cajals ablehnende Haltung bezüglich der zwischen den einzelnen Endknöpfchen vorhandenen netzförmigen Verbindungen.

Ebendaher rührt es, wenn Cajal, soweit er sich mir sonst nähert, in den Endknöpfchen nicht den allgemein gültigen, gesetzmäßigen Modus der letzten Beziehungen zwischen Achsencylindern und Ganglienzellen erkennt, wenn er z. B. für die Purkinjeschen Zellen ausdrücklich der tangentiellen Umspinnung durch die Korbfasern die Uebertragung der Leitung beimißt. Welche Deutung immer man den Korbfasern gibt, unumstößlich sicher bleibt es, daß die Purkinjeschen Zellen mit vollwertigen Endknöpfchen ausgestattet sind, die bei erwachsenen sowie bei neugeborenen Tieren (Fig. 4) leicht nachzuweisen sind. Anschließend hieran sei eingeschaltet,. daß ich der Meinung, die sich Cajal betreffs des Auswachsens der Achsencylinder bei heranreifenden Geschöpfen gebildet hat, nicht beipflichten kann; ich bemerkte, wie sich zu relativ frühen embryonalen Entwickelungsstadien die Endknöpfchen in gedrängten Reihen an Zellkörper und Dendriten anschmiegen.

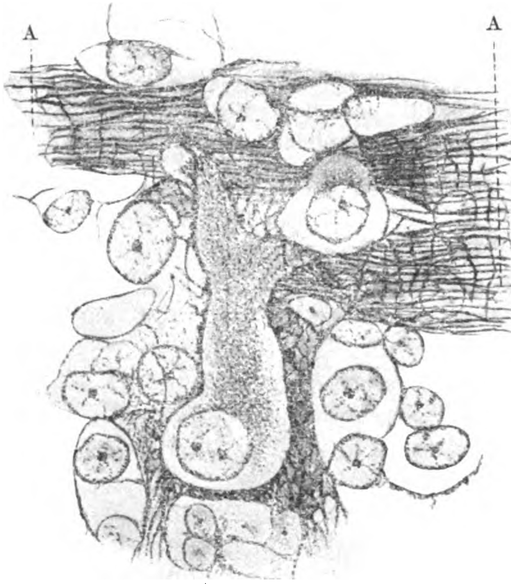


Fig. 4. Terminales Nervennetz aus der Umgebung einer Purkinjeschen Zelle. Neugeborenes Kaninchen. *A* Molekularschicht. Aeltere Methodik. (Vergl. Neurol. Centralbl., 1897, No. 10.)

Wenn ich an dem direkten Zusammenhang des knötchentragenden Netzes mit marklosen Endstücken von Achsencylindern unbeirrt festhalte, so involviert dies keineswegs die absolute Gleichheit zwischen den verschiedenen Distrikten innerhalb des einzelnen Achsencylinders und nicht einmal die nämliche Beschaffenheit der marklosen Uebergangsstrecken und der knötchentragenden Endmaschen [1]).

1) Es ist mir rätselhaft, wie Nissl mich darin mißverstehen konnte. Wenn derselbe Becker sowie Kaplan das Verdienst zuschreibt, „den

Was diese letzteren Fragen anbelangt, so knüpfen gerade an sie die bedeutsamen Resultate an, zu denen ich dank einer neugeschaffenen Methodik inzwischen gekommen bin. Es ist mir nämlich geglückt, tiefer in den Bau jenes knötchentragenden Netzes einzudringen und innerhalb desselben ein beträchtlich feineres Netzwerk zu isolieren, welches seinerseits die allerinnigsten Beziehungen zu den Nervenzellen eingeht. Danach bestehen die „Endknöpfchen" aus einer Grundmasse, in welche je ein einzelnes oder zwei bis drei ausnehmend dünne, radiär ziehende Fäserchen gebettet sind, während die Verbindungsfäden keine deutliche perifibrilläre Umhüllung besitzen.

Die Grundmasse der Endknöpfchen ist die Ursache, daß sich diese in meinen früheren Präparaten von der Zelloberfläche mit so scharfer Grenze abheben. Die perifibrilläre Substanz hat mit den Zellen nichts zu tun und hört da auf, wo sich die Knötchen an die Peripherie der Zellen resp. der Dendriten anschmiegen. Anders die in die Grundmasse eingelagerten Fäserchen; sie dringen aller Orten in das Zellinnere ein, und indem sie hier mit solchen, die in gekreuzter Richtung dahinziehen, verschmelzen, gelangen nirgends isolierte Züge zur Wahrnehmung.

Nissls[1]) Einwand, daß sich infolge bestimmter Härtungsverfahren ein netzförmiger Bau ausbilde und dessen Erscheinen wahrscheinlich von der jeweiligen Anordnung eines Teiles der im Alkoholpräparate mit Basen färbbaren Substanz abhängig sei, ist im vorliegenden Falle nicht stichhaltig. Entscheidend ist hierfür, daß an dem Resultate durch die für die Nissl-Färbung vorgeschriebene Härtung in 96-proz. Alkohol, die zwar einem Zerfall der Fäserchen in Körnchenreihen Vorschub leistet, nichts Wesentliches geändert wird. Schwacher Alkohol ($^1/_3$—$^1/_2$-proz.) zerstört gleichfalls nicht den Grundcharakter des struk-

tinktoriellen Unterschied zwischen marklosen und markhaltigen Achsencylindern aufgedeckt zu haben", so darf ich wohl daran erinnern, daß ich längst vor den Genannten eine streng elektive Achsencylinderfärbung veröffentlicht und schon auf der Frankfurter Naturforscher- und Aerzteversammlung 1896 (Sitzungsberichte, p. 310—314) den auffälligen Gegensatz von markumhüllten und marklosen Verlaufsstrecken (Ursprungsstelle, Endstrecken, Abzweigung von Kollateralen, embryonalen und dauernd marklosen Fasern) zum Thema eines Vortrages gewählt hatte. Was Strähuber jüngst über die entwickelungsgeschichtliche Seite der Frage beifügte, enthält keine neue, unbekannte Tatsache, sondern ist eine Bestätigung des von mir aufgestellten Gesetzes bezüglich des abweichenden färberischen Verhaltens der Achsencylinder auf embryonaler Entwickelungsstufe.

1) Nissl, Die Neuronlehre und ihre Anhänger, Jena 1903.

turellen Aufbaues, hat aber den auch durch Herstellung isotonischer Lösungen schwer zu beseitigenden Nachteil, eine starke Quellung zu verursachen; absoluter verhält sich annähernd wie der 96-proz. Eine Reihe sonstiger Fixationen (Pikrinsäure nebst deren Salzen, Salpetersäure, alkoholische Säurelösungen, Formol), die ich aus anderweitigen Gründen verwerfen mußte, lassen den Typus des Netzwerkes im großen und ganzen intakt. Am zuverlässigsten und zweckmäßigsten erwies sich mir bisher die Osmiumsäure. Jedenfalls — und dies bildet den Kardinalpunkt — sind das alles Härtungsmittel, welche nicht zu der von NISSL aufgestellten Kategorie zählen.

Um einstweilen die Prinzipien meines Vorgehens zu erledigen, so konnte ich dazu aus meinem ursprünglichen Verfahren die Beizung mittels Argentum nitricum sowie die Färbung mit Molybdänsäure-Hämatoxylin herübernehmen. Beide Reagentien besitzen, wie ich gegenüber BETHES Zweifeln an dem theoretischen Fundamente betonen möchte, eine nähere Affinität zu einem in den knötchentragenden Netzen sowie in der Grundsubstanz der Nervenzelle vertretenen Elemente, wie dies für den Höllenstein augenblicklich auf das schönste durch CAJALS elegante Imprägnationen bestätigt wird. Doch genügte weder dieses Reagens bei isolierter Einwirkung als Beize, noch förderte die HELD-BETHEsche[1]) Art, die NISSL-Schollen durch Alkalien zu entfernen. Beachtenswerte Erfahrungen an Chromsäurepräparaten lenkten mich zuletzt auf einen zu histologischen Zwecken meines Wissens noch nicht benutzten, in Chromsäure löslichen Körper, das Cuprum chromicum (nicht mit dem doppeltchromsauren Salze zu verwechseln!), welches die verlangten Eigenschaften auf erwünschte Weise in sich vereinigt. Einer Differenzierungsflüssigkeit bedarf es nicht; in Alkoholpräparaten fällt die Glia der Auflösung anheim, bei Osmiumpräparaten beeinträchtigen ihre in etwas weiterem Umfange unversehrten Balken kaum irgendwie die Beurteilung.

Wenn nach dem Gesagten die Darstellung der Faserung in Zellkörpern und Dendriten auf dem Prinzipe einer Auflösung der NISSL-schollen bei entsprechender Beizung des gesuchten Strukturelementes beruht, so ergibt sich daraus, daß in meinen Präparaten, gleichwie in den BETHEschen, das Negativ der nach NISSL tingierten Zellen vorliegt. Um die Analogie zu vervollständigen und die Behauptung zu stützen, daß dieselben Fibrillen, die BETHE[2]) als isolierte Individuen

1) HELD, Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1895 u. 1897. — BETHE, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 17, 1900.

2) BETHE, a) Morphol. Arbeiten, Bd. 8, 1898. — b) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 55. — c) Allg. Anat. u. Phys. d. Nervensystemes, 1903.

durch die Zellen verfolgt, sich hier in direkter Verbindung mit jenem von außen einstrahlenden Systeme präsentieren, darf man auf die in der Regel vorhandene Inversion der Kernfärbung hinweisen. Die einfachste Ueberlegung lehrt übrigens, daß die BETHEschen Primitivfibrillen in diesen Komplexen mitinbegriffen sind, weil schlechterdings nicht abzusehen ist, wo neben diesen Formationen sonst noch ein Plätzchen für sie übrig bliebe.

Weithin distinkt verfolgbare Fasern, ähnlich denjenigen der Fibrillenpräparate, fehlen im allgemeinen dem intracellulären Netzwerk; nichtsdestoweniger fällt es sofort dem Beobachter auf, daß eine bestimmte Richtung vorherrscht, und es widerstreiten vor allem langgestreckte Züge, wie sie in motorischen oder in spindelförmigen Zellen und am übersichtlichsten in Dendriten zu Tag liegen, in ihrem Gesamtverhalten zunächst nicht allzusehr den gewohnten Vorstellungen. Bei etwas genauerem Zusehen bemerkt man freilich bald, wie die in longitudinaler Richtung streichenden Systeme mit höchst subtilen, von der Seite massenhaft einstrahlenden und quer gerichteten Fäserchen eine Verknüpfung eingehen, und gewahrt vielfache Teilstücke in den feinen, geraden Linien, welche auf den ersten Blick ungebrochen und in kontinuierlicher Flucht dahinzuziehen scheinen. So zerfällt in Wirklichkeit eine jede Einzelfibrille in kürzere Bruchstücke, an welche sich die erwähnten Aestchen ansetzen, und der einheitliche Eindruck resultiert eigentlich daraus, daß die longitudinal angeordneten, etwas gewundenen kleinen Fäserchen sich teilweise übereinander schieben und wie Glieder einer Kette ineinander greifen. Dadurch bietet sich vorwaltend in den Randpartien, beim Uebergang in die schon den knötchentragenden Netzen angehörigen winzigen Fädchen, die sich ihrerseits weiter nach außen wieder mit ferner gelegenen, netzförmig verknüpften Bälkchen ohne klare Grenze vermischen, ein zierliches Geflecht.

Daß ein Zuzug von außen erfolgt, ist zwar überall deutlich, besonders durchsichtig liegen aber die Verhältnisse an den „Verzweigungskegeln" der Fortsätze, im Falle diese von einzelnen, etwas längeren Fäserchen durchsetzt werden. — Die Knotenpunkte in dem intracellulären Gerüste sind bisweilen durch minimale Anschwellungen ausgezeichnet, eine Erscheinung, die nach meinem Dafürhalten schon in dem Eingreifen der allgemeinen physikalischen Gesetze der Oberflächenspannung ihre Erklärung findet.

In Präparaten, die getrennte und oft als Einzelindividuen von einem zum anderen Dendriten verfolgbare Fibrillen zeigen, muß man es mit einer unvollständigen Färbung zu tun haben. Auch soll für die jetzt entdeckten, von außen einstrahlenden Bahnen a priori keines-

wegs eine differente Beschaffenheit geleugnet werden, um so weniger, als diese aus dem Achsencylinderendnetz herstammen und daher bis zu ihrem Endziel in dem Zellinnern eine eigenartige Konstitution beibehalten mögen. Das würde am ehesten erklären, wieso BETHE, dem schon die Endknöpfchen in ihrer Totalität verborgen geblieben sind oder der sie — um seine gegen HELD gemünzte Wendung zu adoptieren — bloß in einem „Trümmerfelde" als Granula zu Gesicht bekam, über das Schicksal der ihnen eingelagerten allerfeinsten Fäserchen erst recht nichts erfuhr. Bei alledem bleibt es bemerkenswert, daß bei ihm ununterbrochene gleichmäßige Linien, die nirgends irgendwelche Insertionspunkte verraten, über solch weite Strecken dahinziehen.

Selbst CAJALS Befunde, die lange nicht an das wahre Kreuz und Quer der Fäserchen heranreichen, sind mit BETHES Bildern schwierig zu vereinigen. Den meinen stehen sie darin, daß in ihnen netzförmige Anastomosen nicht selten zu erblicken sind, immerhin näher, wennschon zwischen den Imprägnationen und dem dichten Netzwerk der ersteren ein ungemein weiter Abstand bleibt. Denn leider kennt CAJAL ebensowenig die einstrahlenden Systeme, und wie er mit Nachdruck gegen die netzförmige Verknüpfung der Achsencylinderendigungen polemisiert, so verlangt seine Neuronlehre, daß die Endknöpfchen im Kontakt mit den Zellen blind abschließen. Manche unerheblichere Abweichung, vornehmlich den starken Wechsel in dem Kaliber der Fibrillen, deren durchschnittliche Dicke mit BETHES und meinen Befunden kontrastiert[1]), will ich übergehen, weil der Accent statt auf die minder wesentlichen Einzelheiten auf die entscheidenden grundsätzlichen Divergenzen fallen soll. An so dicken Schnitten, wie sie BIELSCHOWSKY (bis zu 20 μ) und — wenn ich recht verstehe — auch CAJAL anfertigen, ist bei einer richtigen totalen Färbung kaum etwas zu erkennen, da ist, im buchstäblichen Sinne, der Wald vor Bäumen nicht zu sehen.

Wie ich schon andeutete, führt Alkohol leicht zum Zerfall der bei Osmiumsäurehärtung stets sichtbaren Fäserchen, indem an ihre Stelle Körnchen treten, die in ihrer Aneinanderreihung den Stempel ihrer Herkunft tragen. Verhängnisvoll wird die arteficielle Umwandlung, sobald sie fortschreitet und den fibrillären Aufbau völlig zerstört. Dann

1) Es will mir nicht einleuchten, wieso gerade die in Rede stehenden starken Drähte, deren mächtigerer Umfang etwa aus dem Zusammenbacken einzelner Fäserchen oder der Anhäufung von reduziertem Silber in perifibrillären Spalträumen resultieren mag, mit den BETHEschen Primitivfibrillen zu identifizieren sind.

entwickeln sich jene mehr einem Wabenbaü gleichenden Konfigurationen, die mich seiner Zeit irreleiteten und an welchen HELD bis zum heutigen Tage festhalten zu sollen glaubt. Daß sich wabige Strukturen, daß sich die HELDschen Neurosomen von den oben geschilderten, aus echten und gleichmäßigen Fäserchen zusammengesetzten Netzen herleiten lassen, ist ersichtlich, während es widersinnig wäre, derartige scharf konturierten, faserigen Gebilde auf künstlich verschmolzene Körnchenreihen zurückführen zu wollen. Daß sich aus einem ursprünglich homogenen Protoplasma durch postmortale Ausfällung unter gewissen Bedingungen die Körnchen und wabigen Wände, unter anderen Umständen faserige Gerinnsel abscheiden, dagegen sprechen — abgesehen von den isolierten Achsencylinderfibrillen — die Verhältnisse bei Hirudo, für dessen ein mehr individuelles Gepräge zeigende Fibrillennetze die Präexistenz kaum anzufechten ist.

Wenngleich ich in der Frage der Zellstruktur nicht länger auf gemeinsamem Boden mit HELD stehe, außerdem weder eine im späteren Leben erfolgende „Verwachsung“ von Endknöpfchen und Zelloberfläche noch überhaupt eine Verschmelzung von Achsencylinder- und Zellprotoplasma acceptiere, nicht einmal einen von Stelle zu Stelle wechselnden Unterschied in deren gegenseitigem Verhalten anerkenne, so gereicht es mir doch zur besonderen Befriedigung, in einem Punkte wenigstens eine entfernte Uebereinstimmung mit dem verdienten Forscher von neuem angebahnt zu sehen. In seine Konkrescenzlehre ist bereits ein Einschlag verwoben, der sich aus den wirklichen Beziehungen zwischen terminalen Achsencylindernetzen und Ganglienzellen herleitet.

Was das Bild anbelangt, das NISSL von der allgemeinen Architektonik der Zentralorgane skizziert hat, so wechselt natürlich seine Schattierung, sobald man die GOLGI-BETHEschen Zellhüllen ausmerzt und an ihren Ort das terminale Nervennetz einträgt. Der Nachweis der intracellulären Netze löscht die hauptsächlichsten Grundlinien und schafft Umrisse, welche die früheren Züge nur zur Not noch erkennen lassen. Daß sich trotzdem die Theorie von der Individualität der Nervenzellen nicht bloß für die Wirbellosen, über deren Ganglienzellen und Neuropil ich gleichfalls etliche neue, noch der Besprechung harrenden Aufschlüsse gewonnen habe, sondern auch für die Vertebraten als Irrlehre erweist, bedarf schließlich keiner weiteren Auseinandersetzung.

Sulle espansioni nervose di senso nella mucosa della lingua dell'uomo.

Osservazioni preliminari per GIULIO CECCHERELLI, studente di medicina.

(Laboratorio di Anatomia umana normale della R. Università di Siena. [Prof. S. BIANCHI].)

Con 5 figure.

Mentre fin da molti anni fa, una schiera numerosa di insigni osservatori, con rara diligenza e competenza, diresse le ricerche allo studio della struttura morfologica degli apparati di senso specifico nella mucosa linguale; poche ed incomplete, specialmente per ciò che riguarda l'uomo, furono le osservazioni dirette a ben definire il modo di terminare dei nervi in tutto il resto della lingua, la quale a priori si dovè ammettere che ne fosse ricchissima, data la sua squisita sensibilità. Su questo argomento appunto, io già da tempo ho intrapreso nell'uomo una serie di ricerche, coll'intento anche di estenderle a tutta la mucosa che riveste il cavo orale, e siccome per ciò che si riferisce alla lingua ho già ottenuti dei resultati molto interessanti, credo opportuno di riassumerli in queste osservazioni preliminari. Mi propongo, nel lavoro completo, di sintetizzare largamente i fatti che fin ora erano stati descritti dagli altri Autori, riserbandomi nella presente nota solo di citare, via via che ne verrà l'occasione, le cose già viste dagli altri osservatori.

Il metodo da me adoperato è quello di RUFFINI al cloruro d'oro, ulteriormente modificato, che dà resultati più sicuri e più fini di quello originale. Però, per meglio definire alcuni rapporti specialmente fra le fibre nervose del derma e quelle dell'epitelio, mi propongo di servirmi anche del metodo al bleu di metilene secondo EHRLICH-BETHE.

Nella mucosa della faccia superiore della lingua ho trovato: alcune forme di espansioni già note; altre che, pur presentando delle variazioni in rapporto specialmente alla grandezza e alla complicazione, pur tuttavia si possono ricondurre nelle linee generali a forme descritte per altri organi; ed altre infine che sono del tutto nuove.

1. Una forma tipica di espansione nervosa, notevole per la costanza della struttura morfologica e dell'ubicazione, ho trovato alla base delle papille filiformi e negli spazi interpapillari, subito al disotto della membrana basale dell'epitelio. Una fibra mielinica, proveniente dal plesso superficiale del derma, si dirige dopo un decorso più o meno lungo

verso la base di una papilla e vi penetra non molto lontano da uno spazio interpapillare. Quivi giunta si comporta secondo i casi un po' diversamente. Il più spesso (fig. 1) si ripiega ad arco verso la periferia della papilla e comincia a sfioccarsi in un numero più o meno grande di rami di secondo e di terzo ordine, che allontanandosi molto fra di loro, allargano notevolmente la zona d'innervazione della primi-



Fig. 1. Espansione a „corimbo" con varicosità grosse e rade. Numerose fibre pallide che partendo dalla grossa fibra formano dei „corimbi" molto più piccoli. Base di una papilla filiforme. Koristka, oc. 3, obb. 6.

tiva fibra nervosa. Raggiunta la periferia, ognuno di questi filuzzi cilindrassiali si risolve in un numero rilevante di varicosità, più o meno ravvicinate, di grossezza e di forma variabile che, estendendosi in superficie, danno all'espansione l'aspetto di una vastissima ed elegante arborizzazione. Talora una fibra nervosa occupa la parte centrale di una papilla e sfioccandosi in rami secondari che si dirigono in ogni senso, costituisce un'arborizzazione tipica a forma di cingolo più o

meno completo, nella parte inferiore o nel terzo medio della papilla stessa (vedi fig. 2). In alcuni preparati, accanto ad una papilla con una grossa arborizzazione nervosa, ne vediamo un'altra con una di queste espansioni molto piccola, che assume in questi casi l'aspetto



Fig. 2. Espansione a „corimbo" formata da una fibra che decorre nella parte centrale di una papilla filiforme più piccola. Koristka, oc. 3, obb. 6.

di una piastra, ma che conserva la sua ubicazione caratteristica. Quest'ultima può essere data: o da un'esile fibra pallida che parte dalla fibra mielinica della grossa arborizzazione (fig. 1), oppure da filamenti che partono dalle varicosità ultime dell'arborizzazione stessa. Altre volte una fibra grossa, dirigendosi verso uno spazio interpapillare,

forma qui una di queste tipiche espansioni, la quale si estende anche sui fianchi di due o più papille vicine. Dai margini di queste arborizzazioni si partono delle fibre pallide che hanno un lungo decorso superficiale e che ogni tanto danno delle varicosità più o meno abbondanti. Queste speciali terminazioni che io per ora ho trovato nella parte basale o tutto al più nel terzo medio di una papilla filiforme, mai nell'apice delle papille stesse, e che sono situate subito al disotto dell'epitelio, non sono da confondersi colle „terminazioni ad alberello" descritte da SFAMENI [1]) nell'apice delle papille dei polpastrelli del cane, per la differente ubicazione e minore complicatezza di quest'ultime. Piuttosto esse sembra che abbiano una certa rassomiglianza con quelle descritte dallo SFAMENI [2]) stesso nei genitali esterni femminili, ma mancandomi il confronto delle figure non posso dire fino a che punto queste due forme si corrispondano. Espansioni molto simili furono descritte da SMIRNOW [3]) nel pericardio della Rana e di alcuni mammiferi. Per la loro forma caratteristica, io chiamo queste espansioni col nome di „espansioni a corimbo".

2. Nelle altre papille coniche molto grosse, si osservano delle espansioni che per la loro ubicazione si rassomigliano a quelle sopra descritte. Si differenziano però da queste abbastanza tipicamente perchè le varicosità terminali invece di formare un'arborizzazione unica e uniformemente diffusa, si stipano strettamente, costituendo diversi „corimbi" da 3 a 5 e più, più o meno regolari e di diversa grandezza, indipendenti perifericamente gli uni dagli altri, ma che prendono origine tutti da una sola fibra mielinica, la quale si sfiocca in un numero notevolissimo di fibre secondarie, che si intrecciano nei più diversi modi fra di loro. Espansioni simili non sono state descritte da nessun altro autore.

3. Nell'interno delle grosse papille, sia filiformi che coniche, ma specialmente in quest'ultime, vi sono altre espansioni a forma di „Grappolo". Questi „grappoli" si possono distinguere in tre gruppi fondamentali basandoci, sia sulla natura della fibra nervosa che li origina,

1) PASQUALE SFAMENI, Le terminazioni nervose delle papille cutanee e dello strato subpapillare nella regione plantare e nei polpastrelli del Cane, del Gatto e della Scimmia. Annali di Freniatria e Scienze affini, del R. Manicomio di Torino, 1900.

2) P. SFAMENI, Sul modo di terminare dei nervi nei genitali esterni della femmina, con speciale riguardo, etc. Nota preventiva. Monitore zoologico, Anno 13, 1902, No. 11.

3) ALEXIS SMIRNOW, Ueber die sensiblen Nervenendigungen im Herzen bei Amphibien und Säugetieren. Anat. Anz., Bd. 10, 10. Juli 1895, No. 23, p. 737.

che può essere mielinica o pallida, e sia anche sopra la grossezza delle varicosità terminali (a piccole o a grosse varicosità). a) I grappoli a grosse varicosità, che sempre si originano da una o poche fibre mieliniche, sono rappresentati da intrecci, in generale molto complessi, di fibre grossolanamente varicose che sfioccandosi molte volte finiscono per



Fig. 3. Grappolo a grosse varicosità proveniente da una fibra mielinica. Grappolo a piccole varicosità pure proveniente da una fibra mielinica intrecciato col precedente. Corpuscolo del Meissner monolobato. Piccola terminazione a „corimbo" in uno spazio interpapillare.

costituire delle volute assai intrigate che possono invadere tutta una papilla. Nella figura 3 è rappresentato uno piccolo di questi grappoli. Queste forme si rassomigliano a quelle descritte da Sfameni per i genitali esterni femminili. b) In altri preparati si osserva (fig. 3) che una fibra mielinica, dopo lo strozzamento preterminale, si sfiocca in

numerose fibre pallide, le quali sono finamente varicose e si intrecciano ripetutamente fra di loro, costituendo un espansione a „grappolo" molto più fina e delicata della precedente e dalla quale molto agevolmente si differenzia, anche se, come nella fig. 3, le due espansioni sono intrecciate fra di loro. c) Infine vi è un altra serie di grappoli, molto grandi e a piccole varicosità, che però sono originati da fibre pallide provenienti sia dal plesso superficiale del corion, sia dalla rete amielinica subpapillare. Molto spesso queste fibre pallide si accompagnano alle fibre midollate che vanno a dare i grappoli a grosse varicosità, e siccome le fibre delle due diverse espansioni si intrecciano strettamente, il grappolo a fibre sottili, sembra un apparato di Timofejew, applicato al grappolo a fibre grosse. Queste due ultime forme di „grappoli a piccole varicosità" sia originati da fibre mieliniche, e sia da fibre pallide, non erano stati fin ora descritte. Essi non sono, a parer mio, per nulla da paragonarsi a quelli speciali plessicini osservati ultimamente da Fusari nella mucosa linguale e del rosso del labbro del gatto giovane, almeno per quanto ho letto nella descrizione che ne da il Kiesow [1]) e per quello che ho potuto vedere nella figura che lo stesso Kiesow riporta.

4. Le papille coniche più piccole, che mancano di queste speciali espansioni nervose, sono ricchissime di fibre pallide e mieliniche che hanno un decorso assai caratteristico. Nei casi più semplici si trova ciò che molti altri osservatori hanno visto per la lingua stessa e per altri organi [Kiesow [2]), Ruffini [3]), Dogiel [4]), Sfameni etc.]. Dei fascetti di fibre pallide di varia grossezza, mantenendosi indivisi, descrivono delle anse più o meno complete nelle papille stesse. In un preparato ho visto come una di queste anse fosse completa, cosicchè un fascetto di fibre pallide, partito dalla rete amielinica subpapillare, a questa ritornava per confondersi di nuovo in quell'intreccio nervoso.

---

1) Kiesow, Zur Psychophysiologie der Mundhöhle nebst Beobachtungen über Funktionen des Tast- und Schmerzapparates und einigen Bemerkungen über die wahrscheinlichen Tastorgane der Zungenspitze und des Lippenrots. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorgane, Bd. 34, Leipzig 1904.

2) Kiesow, Contributo alla conoscenza delle terminazioni nervose nelle papille della punta della lingua. Atti della Accademia Reale delle Sc. di Torino, Anno 1903—04, Vol. 39, Adunanza del 31 gennaio 1904.

3) Angelo Ruffini, Sulla presenza di nuove forme di terminazioni nervose nello strato papillare e sub-papillare della cute dell'uomo, etc., Siena 1898.

4) A. S. Dogiel, Ueber die Nervenendapparate in der Haut des Menschen. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 75, 1903, Heft 1.

Molte volte però questi fasci si sfioccano in fascetti di fibre più piccoli, che ravvolgono a spira i capillari, costituendo quelle speciali forme di terminazioni che furono chiamate da RUFFINI „ad anse avviticciate".

Nelle papille coniche più voluminose le cose sono assai maggiormente complesse. Grossi e numerosi fasci di fibre pallide penetrano per la base e decorrono molto obliquamente, intrecciandosi nello stroma della papilla stessa, e scambiandosi frequentemente dei fascetti anastomotici. Vengono così a formarsi delle maglie abbastanza grandi di una reticella che involge tutti gli organi contenuti nella papilla. Siccome via via che si va dalla parte centrale e basilare verso la periferia e l'apice della papilla stessa, i fascetti di fibre nervose vanno assottigliandosi, e le maglie della rete divengono più strette, sulla punta e sui lati abbiamo una reticella molto intrigata a maglie strettissime con punti nodali discretamente grossi. Se essa viene completamente reazionata è così fitta che impedisce di vedere con esattezza i minuti rapporti delle maglie interne della rete coi vasi e collo stroma connettivale. Nelle papille fungiformi questa rete è così intrigata e ricca che ci dà l'aspetto di un vero e proprio stroma formato da fibrille nervose sottilissime. Reti simili, ma molto meno complesse, e ciò si comprende data la diversità di grossezza delle papille in cui io l'ho studiate, da quelle in cui l'ha viste SFAMENI, furono descritte dallo SFAMENI stesso dapprima nei polpastrelli del gatto e della scimmia e ultimamente nei genitali esterni della femmina e che furono da lui chiamate „Reti intrapapillari". Intrecci di fibre pallide ma non reti furono viste anche da FUSARI [1]) nella lingua del gatto. Io mantengo la denominazione data da SFAMENI, anche per queste così vaste ed intrigate reticelle, perchè questo nome riproduce fedelmente il fatto anatomico. In mezzo a questo intreccio di fibre pallide, penetrano nelle papille anche scarse fibre grosse, con abbondanti varicosità, le quali fibre dopo un più o meno lungo decorso ondulato o a spirale terminano, il più delle volte, verso l'apice della papilla.

5. Intorno ai vasi, oltre la forma già nota di anse avviticciate, vi sono altre strutture del tutto speciali. Esse consistono in reticelle molto sottili formate da maglie più o meno strette con punti nodali piuttosto grossi che prendono origine da due o tre fibre pallide che provengono dalla rete amielinica subpapillare e che contornano, più o

---

1) R. FUSARI et A. PANASCI, Les terminaisons des nerfs dans la muqueuse et dans les glandes séreuses de la langue des mammifères. (Resumé original.) Archives italiennes de Biologie, Turin, T. 14, 1891, p. 240.

meno completamente, le anse vascolari. Queste reti non sono strettamente accollate all'ansa stessa, ma un breve intervallo le separa, come si può vedere chiaramente nella fig. 4. Queste reticelle non prendono nessun rapporto colle altre fibre nervose intrapapillari, cosicchè costituiscono un modo di disporsi dei nervi del tutto speciale e indipendente. Spesso queste reti non involgono tutta l'ansa vascolare, e i



Fig. 4. Reticella di fibre pallide intorno ai capillari sanguigni. Fiocchetto papillare semplice. Piastrina sul capillare. Koristka Oc. 3, Obb. 6.

filamenti che le costituiscono talvolta si intrecciano ad un certo punto strettamente, facendosi varicosi e costituendo una specie di piastrina. (fig. 4.) Talora queste piastrine sono così regolari che ci danno l'immagine esatta di una piastra motrice in miniatura. Piastrine simili furono descritte anche da Ruffini intorno ai capillari nelle papille cutanee dei polpastrelli dell'uomo e più recentemente da Sfameni [1]).

6. Fiocchetti papillari. Nella lingua i Fiocchetti sono stati per la prima volta accennati per la scimmia da Kiesow. Però dalla descrizione e dalla figura che l'A. dà di queste formazioni, si rileva che si trattava di Fiocchetti molto semplici e ridotti ad un numero assai limitato di fibre. Per la lingua umana non sono stati descritti da nessuno. Io ho potuto convincermi che essi sono abbondantissimi e diffusi su tutta la mucosa linguale, e a questa abbondanza numerica corrisponde anche una grande ricchezza e varietà di forme. I Fiocchetti più semplici sono uguali a quelli descritti da Ruffini, Sfameni, Dogiel e Kiesow etc., e credo superfluo di descriverli ulteriormente. Dirò solo di uno speciale modo di aggrupparsi di molti Fiocchetti

1) Pasquale Sfameni, Contributo allo studio delle terminazioni nervose nei vasi sanguigni dei genitali femminili esterni etc. Monitore zool. it., Anno 12, No. 1, 1901.

allungati, sulle anse vascolari, nelle papille molto sottili, dove, a causa della scarsità dello stroma connettivale, sono costretti a schiacciarsi sulle anse stesse, e si inviano molti filuzzi anastomotici. Il loro numero in una sola di queste papille è talora rilevante; io ne ho contati fino ad otto. Ma oltre a queste forme semplici ed altrettanto abbondanti, vi si trovano delle forme voluminose di Fiocchetti costituiti da moltissimi filamenti varicosi raggruppati a pannocchia. Queste varicosità possono essere piccole o voluminose e a seconda questi due diversi fatti, tutta la forma del Fiocchetto assume un aspetto diverso. Non sembri che io voglia troppo schematizzare nella descrizione, giacchè questo fatto è evidentissimo, e risalta subito agli occhi dell'osservatore, specialmente quando, come avviene non di rado, sono rappresentate le une accanto alle altre queste diverse specie di Fiocchetti papillari. In generale questi voluminosi Fiocchetti sono piegati a pastorale. In numero di uno o due soltanto nelle papille coniche di media grandezza, nelle papille più grosse sono in quantità rilevante. Si trovano a diverse altezze nelle papille stesse, in mezzo alle intrigate reti di fibre pallide che sopra ho descritto. Una forma di passaggio molto interessante fra i Fiocchetti ed una varietà di Corpuscoli del Meissner atipici, quale fu descritta dal Ruffini nella pelle dei polpastrelli nell'uomo e rappresentata nella fig. 38 del suo lavoro, è la seguente. Una fibra mielinica, dopo lo strozzamento preterminale, si sfiocca in due o tre fibre abbastanza grosse e liscie le quali, dopo breve decorso, si fanno per breve tratto grossolanamente varicose e si discostano fra di loro, formando così un rigonfiamento fusiforme. Al disopra di questo le stesse fibre, non aumentate di numero, si rifanno liscie e stipate, per originare nuovamente all'apice di questo Fiocchetto un rigonfiamento più o meno rotondeggiante, che di poco supera la grossezza del primo rigonfiamento fusiforme. Il tratto reuniente questi due ingrossamenti può essere, come aveva visto Ruffini, formato da una fibra sola, ma in questo caso io ho visto che questa fibra era molto lunga e tutto l'insieme sembrava un Corpuscolo del Meissner monolobato formato da una fibra originatasi all'apice di un Fiocchetto.

Il fatto molto interessante, veduto per primo dal Ruffini e dipoi confermato da Sfameni, che la stessa fibra nervosa poteva originare un Fiocchetto papillare ed un corpuscolo del Meissner, l'ho potuto vedere avverato anche sulla lingua. Anzi in un preparato ho visto che una stessa fibra mielinica dava in diverse direzioni dapprima un Corpuscolo del Meissner monolobato, poi un altro Corpuscolo simile, per terminare con un Fiocchetto molto allungato.

Da tutte queste diverse e complesse forme di Fiocchetti special-

mente sull'apice della lingua si passa, come dimostrerò meglio nel lavoro definitivo, grado a grado alle forme più semplici dei Corpuscoli del MEISSNER monolobati.

7. Corpuscoli del MEISSNER. Scoperti dal GEBER[1]) e da lui descritti in un caso di infiltrazione neoplastica della lingua, dallo stesso Autore dipoi invano cercati nei casi normali e però messi in dubbio, furono di nuovo visti dal MERKEL[2]), KRAUSE e dal ROSENBERG[3]). Però furono ammessi da tutti questi Autori soltanto per la punta della lingua. Recentemente sulla loro esistenza il KIESOW formulò molti dubbi e criticando le osservazioni del GEBER e del KRAUSE, senza citare il ROSENBERG e il MERKEL, ed appoggiandosi anche sui reperti negativi di altri osservatori suoi amici, se non li nega senz'altro, ne ammette un piccolissimo numero, subordinato a delle variazioni individuali. Per le mie ricerche posso subito dire, che essi sono, su tutta la superficie della lingua anteriore al V deltoideo, abbondantissimi. Tanto abbondanti, che dei veri ciuffi di fibre nervose penetrando nelle grosse papille fungiformi e filiformi, si terminano in altrettanti Corpuscoli del MEISSNER tipici. Molti di questi Corpuscoli, specialmente sull'apice della lingua, sono monolobati, uguali nella forma a quelli descritti per la pelle dal RUFFINI. Oltre a questi però sono abbondanti i Corpuscoli del MEISSNER plurilobati, con due, tre e più lobi. In uno di questi Corpuscoli ho potuto contare 7 lobi. I Corpuscoli del MEISSNER sono talvolta nella stessa papilla in gran numero, come sopra ho accennato, e come i fiocchetti possono ritrovarsi a diverse altezze in mezzo alle intrigate reti intrapapillari.

Una speciale disposizione dei Corpuscoli del MEISSNER, che ha un interesse molto grande, e sulla quale richiamo tutta l'attenzione, è quella che si osserva non infrequentemente entro le papille filiformi e fungiformi verso la parte più alta della papilla medesima. Un esempio molto chiaro e dimostrativo ce l'offre la fig. 5. Un fascio di fibre nervose che decorre da un lato di una papilla, ovvero due fasci che in due direzioni opposte fiancheggiano internamente una stessa papilla, danno origine alla loro estremità ad altrettanti Corpuscoli del

1) EDUARD GEBER, Ueber das Vorkommen von MEISSNERschen Tastkörperchen in der Menschenzunge. Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1879, No. 20, p. 353—355.

2) MERKEL, Ueber die Endigungen der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbeltiere. 214 pp., 15 Taf. Rostock 1880.

3) ROSENBERG, Ueber Nervenendigungen in der Schleimhaut und im Epithel der Säugetierzunge. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Bd. 93, 1886, Abt. 3, S. 164—199. 2 Taf.

Meissner. Questi si dispongono nelle papille in serie orizzontale, subito al disotto delle papilline secondarie, formando un'arcata colla concavità volta in basso. Il fatto di maggiore interesse è il seguente. Dei filamenti pallidi staccandosi dalle varicosità di questi Corpuscoli del Meissner, legano fra loro questi diversi Corpuscoli e nel preparato, dal quale scrupolosamente ho tratto la figura 5 questo fatto è di un evidenza



Fig. 5. Cinque Corpuscoli del Meissner riuniti fra di loro completamente da delle fibre pallide varicose più o meno lunghe. Koristka, oc. 3, obb. 6.

addirittura schematica. I cinque Corpuscoli del Meissner formano un insieme perfettamente chiuso, nel quale non si può più parlare assolutamente di corpuscoli terminali liberi. Siccome queste disposizioni non sono rare, esse presentano un interesse molto grande come appoggio a delle teorie che hanno trovato sì vive opposizioni fra molti anatomici. Ma più ampie considerazioni intorno a questi fatti e ad altri molto simili, mi riserbo di farle nel lavoro definitivo.

Molti di questi Corpuscoli del MEISSNER hanno degli apparati di TIMOFEJEW che in alcuni sono molto ricchi e complessi.

Riguardo ai Corpuscoli del KRAUSE, descritti da molti Autori, il mio reperto è stato fin ora negativo. Non mi so spiegare questo fatto, giacchè non lo posso inferire a deficienza di tecnica, dati i risultati così sottili e precisi che ho raggiunto per le altre forme di espansioni nervose. Forse la causa di questo disaccordo risiede nel diverso modo di considerare quei corpuscoli che io ho chiamato Corpuscoli del MEISSNER monolobati. Dopo il lavoro di RUFFINI sulla pelle, e dopo l'esame, che grazie alla squisita gentilezza di questo Autore, ho potuto fare dei suoi preparati, mi sono convinto che i Corpuscoli da me trovati nella lingua corrispondono perfettamente ai Corpuscoli del MEISSNER monolobati della pelle umana. Del resto una conferma molto chiara di questa uguaglianza dei corpuscoli terminali della pelle con quelli della lingua, l'offrono anche altri animali. Nel gatto, ad esempio, le clavette del KRAUSE che grazie agli studi di SFAMENI si sa essere così abbondanti nella pelle dei polpastrelli, io le ho viste altrettanto numerose nella lingua sia dentro che sotto lo strato papillare.

8. Nello strato subpapillare vi è la Rete amielinica subpapillare di RUFFINI, simile a quella descritta da questo Autore nella pelle dei polpastrelli dell'uomo, e ritrovata da molti altri Autori, fra i quali ultimamente KIESOW per la lingua della scimmia. Questa rete è formata da fibre leggermente più grosse, con varicosità più abbondanti, e dai suoi punti nodali si partono ogni tanto dei fascetti di fibre che si fanno, dopo un decorso più o meno lungo, varicose a forma di piccolissimi fiocchetti adagiati nello strato subpapillare.

9. Nello spessore del corion della mucosa, ed anche in quei tragitti di connettivo che si spingono fra le fibre muscolari più superficiali, ho trovato un numero abbondante di Corpuscoli terminali di RUFFINI. Sebbene si differenzino un po' da quelli della pelle, specialmente per la grandezza e per la forma più globosa, pur tuttavia le due forme senza alcun dubbio si possono identificare. Essi non erano, fin qui, mai stati descritti per la lingua, mentre era nota la loro presenza in altre parti della pelle di diversi animali e dell'uomo, specialmente per gli studi di SFAMENI.

10. Dirò finalmente solo poche cose che ho potuto osservare riguardo al comportamento dei nervi nell'epitelio, nei preparati in cui questo era rimasto attaccato al derma sottostante. Confermo pienamente i reperti degli altri Autori, cioè la presenza di sottili fibre varicose che provenendo dal corion della mucosa serpeggiano in diverso

modo fra le cellule epiteliali. Oltre a ciò nella parte inferiore dell'epitelio ho potuto osservare dei piccoli intrecci di fibre pallide. Con un metodo più adatto, cercherò di veder meglio la struttura di questi intrecci, e nello stesso tempo di vedere i rapporti che le „espansioni a corimbo“ prendono coll'epitelio stesso, giacchè in qualche preparato ho visto che dalle varicosità ultime di queste espansioni si partivano dei filamenti che si internavano fra i primi strati di cellule epiteliali. Però fin ora non ho potuto a causa del metodo veder di più.

Cercherò di riassumere questi fatti che fin ora ho potuto accertare con sicurezza, indicando gli strati della mucosa nei quali queste espansioni si trovano, e per quanto è possibile la specie delle papille in cui prevalentemente risiedono.

Epitelio.				Filuzzi isolati e piccoli intrecci di fibre pallide.
Corion.	Strato papillare.	Sulla superficie esterna delle papille.	Nelle papille filiformi e negli spazi interpapillari.	Espansioni a „corimbo“ con tutte le modalità descritte.
			Nelle papille coniche e fungiformi.	Espansioni a „corimbo“ modificate.
		Nello spessore delle papille.	Nelle grosse papille.	Espansioni a „grappolo“ colle 3 modalità descritte. Grossi intrecci di nervi papillari. Rete intrapapillare. Rete sui vasi capillari. Fiocchetti di svariate forme. Corpuscoli del MEISSNER mono- e plurilobati.
			Nelle piccole papille.	Piccoli intrecci di fibre pallide. Anse avviticciate. La stessa rete sui capillari. Fiocchetti di varia forma. Corpuscoli del MEISSNER monolobati.
	Strato sub-papillare			Rete amielinica sub-papillare.
	Strato profondo			Corpuscoli terminali di RUFFINI.

Non è da credere che io con ciò abbia, sia pure per sommi capi, esaurita la descrizione di tutte le svariatissime forme di espansioni nervose che si ritrovano nella mucosa linguale dell'uomo. Nè mi lusingo che il prospetto nel quale ho cercato di riassumere le cose dette sia definitivo, giacchè troppo numerose e spesso di difficile interpretazione sono le diverse specie di espansioni nervose in quest'organo, e ancora uno studio non indifferente mi resta a fare per poterle ben decifrare e completamente descrivere. Ciò che farò al più presto possibile, giacchè in quest'ultimo tempo ho raccolto molto materiale. Però i fatti descritti sono stati da me accertati con sicurezza, e lo specchio

riassuntivo che ne do se andrà cambiato sarà per aggiungervi altre forme, non per modificare quelle che già vi sono notate.

Prima di terminare questa nota ringrazio vivamente il Prof. RUFFINI, che mi ha costantemente incoraggiato nel proseguimento di queste ricerche e il Prof. BIANCHI nel cui laboratorio ho potuto compire questo lavoro.

Siena, 20. Aprile 1904.

Bemerkungen zur Histologie und Drüsenfunktion des Corpus luteum.

Eine Erwiderung an Dr. W. LUBOSCH.

Von Dr. FRANZ COHN,

Volontärassistenten der Universitäts-Frauenklinik zu Gießen.

In der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 38, 1903, nimmt Dr. W. LUBOSCH in einer Arbeit über die Morphologie des Neunaugeneies Gelegenheit zu einem Angriff gegen eine von BORN aufgestellte Theorie über die Funktion des Corpus luteum und gegen mikroskopische Untersuchungen, die ich im Anschluß an diese Theorie am Corpus luteum des Kaninchens anstellte[1]). BORN hielt das Corpus luteum für eine Drüse mit innerer Sekretion, deren Sekret bestimmt sei, den Uterus für die Gravidität, speziell für die Anheftung des Eies in der Uterusschleimhaut vorzubereiten. Ich hatte im wesentlichen eine Hypertrophie der Follikelepithelien, die Bildung eigenartiger, fettähnlicher Sekrettröpfchen in denselben und die Entstehung von Kapillaren im Corpus luteum beschrieben, die aus dem gewucherten Bindegewebe der Theca und deren Gefäßen sich entwickeln. Die Bildung des Corpus luteum ist am 5. Tage post coitum beendet, also vor dem Zeitpunkte der Eiinsertion, der beim Kaninchen auf den 7.—8. Tag nach der Befruchtung zu verlegen ist[2]). Die Hypertrophie der Luteinzellen hatte nach meinen Messungen ihr Maximum am 8. Tage post coitum; ob dieses Maximum eventuell schon früher eintritt, konnte ich infolge der Lückenhaftigkeit meiner Stadien nicht konstatieren.

LUBOSCH meint nun gerade im Gegensatz zu der Theorie von BORN, daß „durch das sich im Uterus festsetzende Ei ..... eine ungeheure Welle von Blut den Geschlechtsorganen zugeführt wird, die gleichzeitig Uterusschleimhaut und Corpus luteum ernährt und auch für die Kapillarentwickelung verantwortlich gemacht werden könnte“.

Gerade der Umstand jedoch, daß das Wachstum des gelben Körpers

---

1) Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 62, 1903.

2) Auch bei anderen Tieren erfolgt die Bildung des Corpus luteum innerhalb weniger Tage.

und die Bildung von Kapillaren schon längst vor der Eiinsertion stattfindet (Kapillaren sind schon $48^1/_2$ Stunden post coitum nachweisbar), und daß das Corpus luteum zur Zeit der Eianheftung seine histologische Entwickelung bereits längst (seit 2—3 Tagen) beendet hat, bildet einen Beweis dafür, daß das Wachstum des Corpus luteum nicht durch den Reiz des inserierenden Eies bedingt sein kann, sondern daß (vorausgesetzt daß die von uns angenommenen Beziehungen zwischen Corpus luteum und Uterus bestehen) das Wachstum des Corpus luteum der primäre, die Veränderung der Uterusschleimhaut dagegen der sekundäre Prozeß sei.

Lubosch setzt somit unserer durch eine Reihe von Experimenten gestützten Theorie [1]) eine durchaus hypothetische, auf keinerlei Tatsachen basierte Annahme entgegen. Selbst für den eventuellen Einwand, den aber Lubosch nicht gemacht hat, daß nämlich nicht die Eiinsertion, wohl aber die Wanderung des Eies durch die Tube den Reiz für die Hyperämie des Uterus abgebe, liegen keinerlei tatsächliche Anhaltspunkte vor.

Ferner sucht Lubosch meine Angabe, daß das Maximum in der Hypertrophie der Luteinzellen „ungefähr“ mit der Implantation des Eies zusammenfalle, zur Entkräftung meiner Ergebnisse zu verwerten. Wie aus dem Zusammenhange wohl leicht ersichtlich ist, wollte ich durch das Wort „ungefähr“ nur ausdrücken, daß einerseits die Lückenhaftigkeit meiner Stadien es mir nicht erlaubte, das Maximum der Luteinzellenhypertrophie eventuell schon vor der Eiinsertion, zwischen dem 5. und 8. Tage post coitum, zu konstatieren, und daß andererseits der Zeitpunkt der Eianheftung individuell zwischen dem 7. und 8. Tage schwankt. Uebrigens handelt es sich hierbei ja nur um die Größenzunahme der Luteinzellen, während der histologische Aufbau des Corpus luteum, wie bereits erwähnt, schon 2—3 Tage vor der Eiinsertion vollendet ist.

Weiterhin sucht Lubosch den Anschein zu erwecken, als ob ich mit der Beschreibung fettähnlicher, von mir als Sekret gedeuteter Zelleinschlüsse eine Degenerationserscheinung der Luteinzellen darstellte. Da diese Zellen bis in die späteren Zeiten der Gravidität durchaus den Eindruck lebensfrischer Elemente machen, habe ich ausdrücklich hervorgehoben, daß es sich bei diesen Einlagerungen nicht um Zeichen einer fettigen Degeneration der Luteinzellen, sondern um fettähnliche Protoplasmaprodukte handelt. Auch in den Nebennieren werden von einigen Autoren als Fett oder fettähnliche Tropfen [nach Alexander [2]) Lecithine] bezeichnete Zelleinschlüsse beschrieben, ohne daß jemand daran denkt, daraus eine Degeneration der Zellen zu folgern. Für die Verschiedenheit der Sekrettröpfchen in den Luteinzellen vom

1) L. Fraenkel und Fr. Cohn, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß des Corpus luteum auf die Insertion des Eies. Anat. Anz., Bd. 20, 1901.

2) C. Alexander, Untersuchungen über die Nebennieren und ihre Beziehungen zum Nervensystem. Beitr. z. pathol. Anat. u. allg. Pathol. (Ziegler), Bd. 11.

Fett spricht auch, daß ich bei diesen Zelleinschlüssen mittels der PLESSEN-RABINOVICZschen Färbemethode (einer Modifikation der WEIGERTschen Färbung) um einen nur schwach blau gefärbten Inhaltskörper eine intensiv dunkel tingierte, aus Körnchen bestehende kapselartige Hülle darstellen konnte, die möglicherweise als eine chemische Vorstufe des Inhaltskörpers zu deuten ist. Vielleicht handelt es sich auch hier um lecithinartige Stoffe.

Um ausdrücklich das Fehlen jeder etwa vorhandenen degenerativen Veränderung der Luteinzellen hervorzuheben, gab ich an, daß ich von „sonstigen Degenerationserscheinungen“ im Corpus luteum nichts zu entdecken vermochte. Dies veranlaßt LUBOSCH zu der Deutung, als ob ich, trotz meiner gegenteiligen Angabe, die Tröpfcheneinlagerung in den Luteinzellen als degenerativen Prozeß beschriebe und nun noch nach „sonstigen Degenerationserscheinungen“ suchte.

Um so auffallender ist es, daß LUBOSCH, der die von mir beschriebene Sekretbildung als „mystisch“ bezeichnet, an den Granulosazellen des Neunauges eine ähnliche, durch Einlagerung zahlreicher Tröpfchen bedingte grobschaumige Protoplasmastruktur beschreibt, die Analogie seiner Befunde mit den meinigen zugibt und trotzdem nicht ansteht, diese Tröpfchen als Sekrete, nämlich als den ersten Niederschlag des in den Follikelzellen bereiteten Vordotters anzusehen. Ich verkenne nicht, daß es sich hier allerdings um physiologisch verschiedene Prozesse handelt, entsprechend der verschiedenen Bedeutung und dem verschiedenen Schicksal des Follikelepithels bei Fischen und Säugern, möchte aber auf die morphologische Aehnlichkeit der Sekretbildung in den Befunden von LUBOSCH und den meinigen und auf die Fettähnlichkeit der den Dotter bildenden chemischen Verbindungen (Lecithine) hinweisen.

Völlig unverständlich ist es mir endlich, wenn LUBOSCH, nachdem er die von mir beobachtete Hypertrophie der Luteinzellen, die Sekretbildung in diesen und die Entstehung von Kapillaren im Corpus luteum beleuchtet hat, diese Befunde zu der von allen Autoren beschriebenen Bindegewebswucherung durch folgenden, gesperrt gedruckten Satz in Gegensatz bringt: „All dem gegenüber wird eine sehr kräftige, sich durch reichliche Mitosen auszeichnende Vermehrung der Bindegewebszellen zugegeben.“

Auf die persönliche Aeußerung LUBOSCHS, daß ich seine beiden Arbeiten aus dem Jahre 1902 nicht zitiert habe, möchte ich bemerken, daß ich bei Erwähnung der von mir, wie auch von anderen Autoren konstatierten feinen Verteilung des Chromatins in den Kernen der Luteinzellen nur ganz beiläufig und hypothetisch die Ansicht mehrerer Autoren angeführt habe, die eine feine Chromatinverteilung zu einer sekretorischen Funktion der Zelle in Beziehung gebracht haben. Ich hatte keinerlei Veranlassung, bei einer nur oberflächlich berührten, noch durchaus unaufgeklärten Frage ausgiebig auf die einschlägige Literatur und vor allem auf gegenteilige Meinungen, wie sie in den bezüglichen LUBOSCHschen Arbeiten zum Ausdruck kommen, einzugehen.

Was hingegen den Vorwurf LUBOSCHS betrifft, ich hätte die Arbeiten von BÜHLER unberücksichtigt gelassen, so habe ich in meiner Dissertation, die dasselbe Thema wie meine von LUBOSCH angegriffene Arbeit

behandelte und einige Monate vor letzterer erschien [1]), die Ansicht Bühlers im Text erwähnt und auch seine Arbeiten im Literaturverzeichnis zitiert. In der späteren Arbeit habe ich der Kürzung wegen die historische Einleitung und die zu ihr gehörigen Literaturhinweise fortgelassen.

Mit Lubosch stimme ich in der Ansicht überein, daß eine Untersuchung des Corpus luteum der chorionlosen Mammalier (Ornithorhynchus, Marsupialier) zur Klärung der Frage nach der Funktion des Corpus luteum nötig sei. Einwürfe, die in dieser und anderen Richtungen von einigen Autoren gemacht worden sind, wird Dr. L. Fränkel demnächst a. a. O. beantworten.

Breslau, im März 1904.

Ueber die Lagerung des Glykogens in den Leberzellen beim Kaninchen.

Von Otto V. C. E. Petersen, Prosektor der Anatomie in Kopenhagen.

Mit 2 Abbildungen.

Seitdem Barfurth 1885 Bock und Hoffmanns Nachweis bestätigte, daß das Glykogen in den Leberzellen des Kaninchens nach innen gegen die V. centralis hin an Menge zunimmt und zugleich in der einzelnen Zelle so angeordnet ist, daß es hauptsächlich in dem der V. centralis zugekehrten Teile der Zelle gefunden wird, während der periphere, der V. portae zugekehrte Teil von Glykogen frei ist, findet man diese Darstellung des Lagerungsverhaltens des Glykogens fast überall als die normale Anbringung des Stoffes angegeben.

Während der letzten paar Semester wandten wir nun bei den mikroskopischen Uebungen im hiesigen Normal-anatomischen Museum alkoholfixierte Kaninchenleber an, und hierdurch wurden wir darauf aufmerksam, daß man das Glykogen allerdings häufig auf die von Barfurth angeführte Weise gelagert sieht, daß dies jedoch bei weitem nicht die Regel ist, und je mehr Objekte man untersucht, um so mehr steigt der Argwohn, daß der zur Fixierung benutzte Alkohol an der Lagerung des Glykogens in den Zellen mitbeteiligt sein könnte.

Beobachtet man einen Gefrierschnitt einer frischen Kaninchenleber, so sieht man, wie das Glykogen im ganzen peripheren Teile der Zelle gleichmäßig liegt, so daß man in der Mitte, dem Kern entsprechend, eine hellere, glykogenfreie Partie gewahrt.

---

1) Fr. Cohn, Zur Histologie und Histogenese des Corpus luteum und des interstitiellen Ovarialgewebes. Inaug.-Diss. Breslau, 1903.

Ein nach der Fixierung in absolutem Alkohol untersuchter Gefrierschnitt zeigt dasselbe Verhalten wie der nicht fixierte Schnitt, wahrscheinlich weil der Alkohol hier ziemlich gleichmäßig von allen Seiten auf die Zellen einwirken kann.

Untersucht man dagegen einen größeren (ca. 1 qcm großen) Schnitt einer alkoholfixierten Kaninchenleber, so sieht man, daß alle sichel-

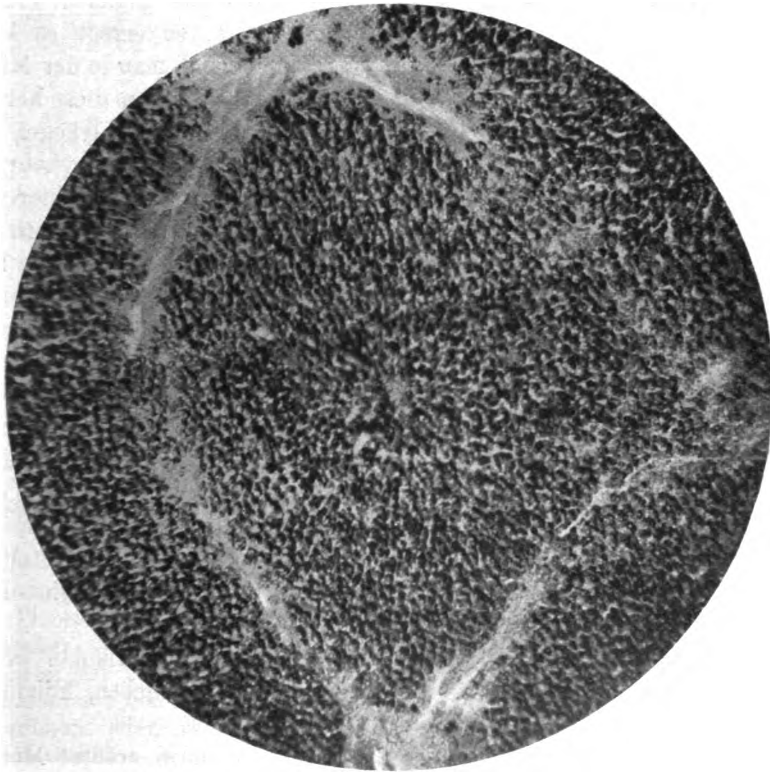


Fig. 1. Mikrophotographie einer alkoholfixierten Kaninchenleber. Zeiß, Obj. A., Ok. 2. Jod-Jodkaliumfärbung, Glycerineinschluß. Das Glykogen ist in sämtlichen Zellen von der linken nach der rechten Seite verschoben, nur nicht unten, wo der Alkohol durch einen größeren interlobulären Bindegewebszug eingedrungen ist und hierdurch in den nächstliegenden Zellen das Glykogen ein wenig aufwärts verschoben hat.

förmigen Glykogenkonglomerate in der Peripherie des Schnittes von der freien Oberfläche des Objektes verdrängt sind, als ob der eindringende Alkohol das Glykogen vor sich hingeschoben hätte, während er es zugleich ausschied; und betrachtet man den Querschnitt eines Lobulus in der Nähe der Oberfläche, so liegt das Glykogen an der-

selben Seite sämtlicher Zellen, und diese Seite steht zur freien Oberfläche des Objektes ziemlich senkrecht.

Da man nun an allen freien Flächen eines Objektes dieses Verhalten beobachten kann, nämlich daß das Glykogen an dem der freien Oberfläche ferner liegenden Pole der Zellen gelagert ist, selbstverständlich mit Uebergängen an den Ecken, wo der Alkohol von 2 Flächen aus zugleich eingedrungen ist, so erregt es kein Erstaunen, daß man in der Mitte des Objektes und um diese herum gewahrt, wie das Glykogen in dem der V. centralis zugekehrten Teile der Zellen liegt; hier ist der Alkohol nämlich ziemlich zu gleicher Zeit von allen Seiten her gegen die Mitte eingedrungen.

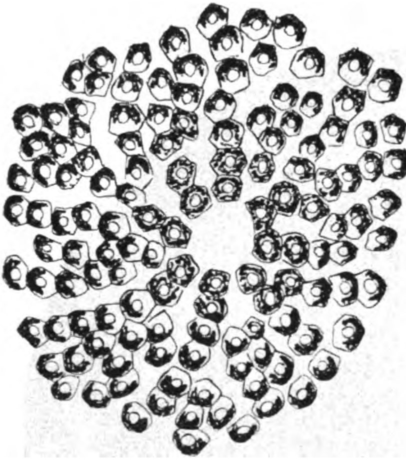


Fig. 2. Schema des Lagerungsverhaltens des Glykogens in einer durch die V. hepatica injizierten Kaninchenleber.

An einzelnen Stellen kann man in zwei benachbarten Lobuli das Glykogen auf die allgemein angenommene Weise angeordnet finden, man hat dann aber entschieden den Eindruck, daß der Alkohol hier durch das interlobuläre Bindegewebe eingedrungen ist, indem man an anderen Stellen, besonders in der Nähe der freien Oberfläche, das Glykogen, wie oben gesagt, senkrecht zu dieser angeordnet sieht.

Um zu untersuchen, ob es sich so verhält, daß der Alkohol wirklich im stande sei, das Glykogen in den Zellen zu verschieben, injizierte ich Alkohol in die V. hepatica einer Kaninchenleber.

Es erwies sich, daß das Glykogen dieser Leber in größter Menge nach dem Zentrum der Lobuli hin vorhanden war, und daß es hier regelmäßig über den ganzen peripheren Teil des Protoplasmas angeordnet war; in dem äußeren, mehr glykogenarmen Teile des Lobulus lag das Glykogen dagegen in den typischen sichelförmigen Konglomeraten, und zwar in der der V. centralis abgekehrten Seite der Zelle.

Dieser Versuch scheint mir zu ergeben, 1) daß das Glykogen in seiner natürlichen Lagerung in den Zellen durch mehrseitige, rasche Einwirkung des Alkohols ausgeschieden wird (der zentrale Teil des Lobulus); 2) daß das Glykogen der Leberzellen wegen einseitiger, langsamer Einwirkung des Alkohols in denjenigen Teil der Zelle hin-

überrückt, der von der Fläche, an welcher der Alkohol zuerst eindrang, am weitesten entfernt ist, ein Verhalten, das den bekannten künstlichen Produkten bei Alkoholfixierung der Epidermis analog ist.

Endlich muß ich auf Grundlage des Vorherstehenden entschieden behaupten, daß man bei der Deutung alkoholfixierter Glykogenpräparate sehr behutsam sein muß, besonders mit Bezug auf die Lagerung des Glykogens; die Gefrierschnittmethode ist hier weit weniger eingreifend und deswegen gewiß um so zuverlässiger.

Literatur.

Bock, C., u. Hoffmann, F. A., Ueber das mikrochemische Verhalten der Leberzellen. Virchows Arch., Bd. 56, 1872, p. 201.

Barfurth, D., Vergl.-histochemische Untersuchungen über das Glykogen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 25, 1885, p. 259.

Pflüger, E., Glykogen. Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. 96, 1903.

Bücheranzeigen.

Die Colostrumbildung als physiologisches Analogon zu Entzündungsvorgängen. Gleichzeitig ein Beitrag zur Lehre von den Leukocyten und deren Granulationen. Mit historischen Darlegungen. Von **Hans Bab.** Berlin, Aug. Hirschwald, 1904. 97 pp. Mit Tabellen.

Diese Arbeit, welche aus der Leydenschen Klinik stammt und den Habitus einer Dissertation hat, stützt sich außer auf eine kritische Bearbeitung der gesamten Literatur auf Untersuchungen und Experimente an Tieren, besonders Meerschweinchen, sowie Beobachtungen beim Menschen. Unter den Ergebnissen sind folgende bemerkenswert. Der Vorgang der Colostrumbildung ist durch intraperitonäale Milchinjektion nachahmbar; den Präparaten kann nicht angesehen werden, ob sie vom Experiment oder wirklichem Colostrum entstammen. Die intraperitonäale Milchresorption vollzieht sich nach dem Schema der Entzündung unter Auftreten von Phagocyten, polynukleären Makrophagen und Mononukleären. Die Phagocytose erstreckt sich nicht nur auf das Milchfett, sondern auch auf das Milcheiweiß (Albuminophoren). — Die Untersuchungen an Milz und Knochenmark des Meerschweinchens ergaben das Vorkommen von zwei völlig neuen Granulaarten. Auch beim Salamander verläuft die intraperitonäale Milchresorption in ihren Grundzügen ebenso wie bei Säugern. — Die Milchdrüse scheint z. B. beim Meerschweinchen außer Fett auch Eiweiß absondern zu können. Unter abnormen Zuständen sondert die Drüse nicht Milch, sondern Colostrum ab, zwischen denen aber nur graduelle Unterschiede bestehen. — Die Colostrumbildung ist ein physiologisches Analogon zu dem Entzündungsprozeß, bis in die feinsten Einzelheiten hinein. B.

Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Von **B. Haller.** Jena, G. Fischer, 1904. 2. Lieferung. VIII u. p. 425—914. Mit 466 Abbild. im Text. Preis 12 M.

Mit dieser zweiten, 30 Bogen starken Lieferung liegt das beim Erscheinen der 1. Lieferung an dieser Stelle (Bd. 22, p. 423) ausführlich gewürdigte Werk vollendet vor. Die 2. Lieferung enthält die Chordata (Allgemeines), Prochordata (Enteropneusten, Tunicaten) und Neochordata, vom Amphioxus bis zu den Primaten. Außer der klaren und knappen Darstellung ist vor allem wiederum die große Fülle guter Abbildungen hervorzuheben. — Außer dem Kapitel „Darmsystem" hat Verf. ein besonderes Kapitel „Cölom und Mesenterien" gegeben, welches das Werk würdig abschließt.

Die Ausstattung ist dieselbe vorzügliche wie in der 1. Lieferung, der Preis für diese Lieferung wie für das Gesamtwerk (20 M. für fast 60 Druckbogen!) ist als ein sehr niedriger zu bezeichnen. B.

Untersuchungen über Gastrulation und Embryobildung bei den Chordaten. Von **Fr. Kopsch.** I. Die morphologische Bedeutung des Keimhautrandes und die Embryobildung bei der Forelle. Mit 10 lithogr. Taf. u. 18 Abbild. im Text. Leipzig, Georg Thieme, 1904. IV, 166 pp. gr. 8°. Preis 8 M.

Diese Monographie bildet den ersten Teil einer Untersuchungsreihe, mit der Verf., wie den Fachgenossen von den Anatomen-Versammlungen und sonst bekannt sein dürfte, seit 1893 beschäftigt ist, welche mit der Gastrulation des Froscheies begann und allmählich Ausdehnung auf Amphioxus, Selachier, Knochenfische, Amphibien, Vögel gewann. K. hat sich bekanntlich früh dem von Wilhelm Roux in die Embryologie eingeführten Experiment zugewandt. Er führte Zerstörungen bestimmter Bezirke oder nur einzelner Zellen und Zellengruppen vom Keimhautrande aus, in bestimmter Entfernung (45°, 90°, 180°) vom Embryonalknopf oder an diesem selbst, ferner vor der Bildung desselben. Kopsch schildert seine Befunde streng objektiv, um erst dann Deutungen, Schlüsse, Folgerungen, Ergebnisse zu ziehen. Die Befunde sind in einer großen Reihe von genau und klar gezeichneten, lithographisch sehr gut wiedergegebenen Abbildungen niedergelegt. Der Preis des Werkes ist recht niedrig. B.

A. Eckers und R. Wiedersheims Anatomie des Frosches, auf Grund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet von **Ernst Gaupp.** 3. Abt., 2. Hälfte. Lehre vom Integument und von den Sinnesorganen. Mit 145 zum Teil mehrfarb. in den Text eingedr. Abbild. 2. Aufl. Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn, 1904. Titel, Vorwort zu 3. Abt. XI u. p. 441—961. Preis 18 M.

Mit dem Erscheinen dieser zweiten Hälfte der 3. Abteilung liegt die bekannte, an dieser Stelle wiederholt gewürdigte, zweite Auflage der Anatomie des Frosches von Ecker und Wiedersheim, in der Bearbeitung von E. Gaupp vollendet vor.

Diese Schlußlieferung ist ein dicker Band, der Integument und Sinnesorgane enthält. Auch in diesen Kapiteln hat Gaupp den Grund-

satz befolgt, nicht nur makroskopisch- und mikroskopisch-anatomische möglichst genaue Beschreibungen zu geben, sondern auch die wichtigsten Tatsachen der Entwickelungsgeschichte und die wesentlichsten Ergebnisse der physiologischen Forschung tunlichst zu berücksichtigen. Die Haut mit ihren Drüsen und den Erscheinungen des Farbenwechsels, — unter den Sinnesorganen besonders das Labyrinth als statisches Organ und das Auge boten hierzu reichlich Gelegenheit. Das alphabetische Sachregister für das ganze Werk wird allen Lesern desselben hoch willkommen sein.

Die Ausstattung ist dieselbe gute wie früher, der Preis mäßig.

B.

Ueber die züchtende Wirkung funktioneller Reize. Rektoratsrede geh. in der Aula d. K. K. Deutschen Karl-Ferdinands-Universität in Prag am 18. Nov. 1903 von **Carl Rabl.** Leipzig, Wilh. Engelmann, 1904. 44 pp. Preis 80 Pf.

Rabl behandelt hier in gemeinverständlicher Weise die brennende Frage von den funktionellen Reizen und ihren Wirkungen auf die Züchtung. Die Fachgenossen seien vor allem auf die einen Druckbogen (kleineren Satzes) füllenden Anmerkungen hingewiesen. B.

Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens. Herausgeg. von L. Loewenfeld und H. Kurella. XXVI. Berufswohl und Nervenleben. Von **Aug. Hoffmann.** (26 pp.) — XXVII. Individuelle Geistesartung und Geistesstörung. Von **Th. Tiling.** (58 pp.) Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1904.

Von den an dieser Stelle schon wiederholt besprochenen Grenzfragen sind wiederum zwei neue Hefte erschienen, die jeden Biologen, auch Nichtmediziner interessieren und fesseln werden. B.

Befruchtung und Geschlechtsbildung. Von **Heinrich Bayer.** Straßburg, Schlesier & Schweikhardt, 1904. 39 pp.

Ein erweiterter, im Medizinisch-naturwissenschaftlichen Verein zu Straßburg gehaltener, Vortrag, der im wesentlichen eine geordnete Zusammenstellung der Befunde und theoretischen Anschauungen von O. Hertwig, Weismann, vor allem von Boveri enthält, mit kritischer Beleuchtung und eigenen Gedenken des Verfassers (Gynäkologe). Unter anderem wendet sich Bayer gegen v. Lenhossék. Er kommt zu dem Schlusse: „Das Geschlecht wird nicht vererbt, es wird entwickelt.“

B.

Abhandlungen zur Geschichte der Medicin. Herausgeg. von Hugo Magnus, Max Neuburger und Karl Sudhoff. Heft IX. Die Anfänge der Anatomie bei den alten Kulturvölkern. Von **Ludwig Hopf.** Breslau, J. N. Kerns Verlag (Max Müller), 1904. VII, 126 pp. 8°. Preis 4 M.

Die Geschichte der Anatomie ist ein hochinteressantes, leider wenig bekanntes Kapitel, das ebenso wie die Geschichte der Medizin überhaupt und mit besonderem Rechte als eine „Geschichte der Irrtümer“ bezeichnet werden könnte. Nachdem wir es nun „so herrlich weit ge-

bracht“ haben, liest sich das alles mit einem mit Mitleid gepaarten Behagen. — Wem also die neuerdings bei G. Fischer in Jena erschienene Geschichte der Anatomie von R. Ritter von Töply (6. Lief. des Handbuches der Geschichte der Medizin) zu umfangreich ist, möge dies ziemlich dünne Heft durchlesen. — Küchenmeisters ausgezeichnete Arbeit über die Anatomie Homers, dessen Zeitalter vielen späteren in genauen anatomischen Kenntnissen weit voraus gewesen ist, scheint dem Verf. unbekannt zu sein. Sie verdiente wohl, der Vergessenheit entrissen zu werden!

Der Preis des vorliegenden Heftes (4 M. für 8 Druckbogen ohne Abbildungen) ist auffallend hoch und wird weiter Verbreitung nicht gerade nützlich sein. B.

Der Gang des Menschen. V. Teil. Die Kinematik des Beinschwingens. Von **Otto Fischer**. Des XXVIII. Bandes der Abhandl. d. math.-phys. Kl. d. Kgl. S. Ges. d. Wiss. No. V. Mit 5 Doppeltafeln u. 8 Textfig. Leipzig, B. G. Teubner, 1903. 100 pp. Preis 5 M.

Fischer hatte im IV. Teile die Bewegung des Fußschwerpunktes beschrieben; hier wird besonders die Bewegung der Schwerpunkte des Ober- und Unterschenkels während der Periode der Beinschwingungen geschildert. — Einer Empfehlung bedarf bekanntlich eine Arbeit von Otto Fischer nicht! B.

Atlas der vergleichenden Histologie der Wirbeltiere nebst erläuterndem Texte. Auf Grund eigener Untersuchungen und Originalpräparate bearbeitet und gezeichnet von **N. Loewenthal** (Lausanne). 51 Taf. (318 Fig.). Berlin, S. Karger, 1904. 4°. Preis 36 M.

Der vorliegende Atlas bezieht sich hauptsächlich auf die allgemeine Histologie; teilweise ist auch, besonders in betreff des Nervensystemes, die „spezielle Histologie“, also die „mikroskopische Anatomie“ berücksichtigt. Es war nicht die Absicht des Verf., ein nur zu Demonstrationszwecken dienendes Sammelwerk zu liefern. Daher ist fremden Werken nichts entnommen; alles ist nach eigenen Präparaten vom Verf. selbst gezeichnet. Weil vieles von dem schon Vorhandenen kaum übertroffen werden könnte, hat Verf. nach „weniger ausgenutztem“ Stoffe (vgl. unten) gesucht, eine ganze Reihe von allmählich im Laufe seiner histologischen Praxis gesammelten Beobachtungen zusammengestellt und ganz kurz, in den Texten zu den Tafeln, geschildert. Diese bieten daher viel mehr als die gewöhnlichen „Tafelerklärungen“.

Der Inhalt und die von der üblichen etwas abweichenden Reihenfolge der Kapitel in dem Atlas ist folgende: Knorpel 3 Tafeln, Knochen 8, Bindegewebe 8, Muskelgewebe 3, Nervensystem 13, Epithel 4, Ei 2, Drüsen 8, Gefäßsystem, Blut- und Samenkörperchen zusammen 2 Tafeln.

Von Tieren, die den histologischen Laboratorien ferner zu stehen pflegen, findet Ref. Coregonus, Blindschleiche, Schildkröte (welche?), Rotschwänzchen, Pferd, Igel. Im übrigen finden wir auch hier die alten Bekannten (Knochenfische, Salamander, Triton, Frosch, Unke — Eidechse [welche?] — Huhn, Taube, Ente, Sperling — Kaninchen,

Meerschweinchen, Ratte, Katze, Hund, Schweins-, Kalbs-, Menschen-„Foeten“).

Besonders hervorzuheben sind die sehr zahlreichen Abbildungen vom Nervensystem. Ueberhaupt ist die Verteilung auf die Gewebe und Systeme nicht gleichmäßig. Die Zeichnungen oder doch deren lithographische Wiedergabe scheinen dem Ref. vielfach allzu zart, um nicht zu sagen „matt“ zu sein. Von Farben ist leider abgesehen worden; wenn auch heutzutage in der Färbung sowohl bei der Herstellung der Präparate als bei der Zeichnung und Wiedergabe in den Archiven des Guten oft etwas zu viel getan wird, so mutet das an die Farben gewöhnte Auge der gänzliche Mangel solcher doch auch wieder eigen an — die an und für sich nicht genügend kräftig und schwarz herantretenden Gegensätze in den Bildern treten allzusehr in den Hintergrund — und oft hat man den Eindruck von Grau in Grau. B.

The University of Chicago. The Decennial Publications. Printed from Vol. X: Lewellys F. Barker, A Description of the Brains and Spinal Cords of two Brothers dead of hereditary Ataxia. 50 pp., 12 Taf. — George E. Shambough, Blood-Vessels in the Labyrinth of the Ear of Sus scrofa domesticus. 20 pp., 8 Taf. — Robert Russell Bensley, The Structure of the Glands of Brunner. 50 pp., 6 Taf. 4°. Chicago, The University of Chicago Press, 1903.

Die zehnjährigen Veröffentlichungen der Universität Chicago sind in großartigstem Maßstabe angelegt, sowohl was den Umfang als die Ausstattung mit farbigen Tafeln betrifft. Die oben genannten, dem Unterzeichneten zugesandten Aufsätze sind Sonderabdrücke aus dem zehnten Bande der ersten Serie. Dieser zehnte Band umfaßt Zoologie, Anatomie, Physiologie, Neurologie, Botanik, Pathologie und Bakteriologie.

Barker beschreibt die makroskopischen und mikroskopischen Befunde im Zentralnervensystem zweier Brüder, die aus einer erblich mit Ataxie belasteten Familie stammen; zahlreiche Abbildungen auf 12 Tafeln. — Shambough gibt Beschreibung und schöne Abbildungen der Blutgefäße des Labyrinthes von Schweinsembryonen, nach Injektionen nach Eichlers Methode (Celloidin). — Bensley unterzog die viel behandelten Brunnerschen Drüsen wiederholter und zwar vergleichend-mikroskopischer Untersuchung (Didelphys, Raubtiere, Igel, Nager, Artiodactyla, Mensch).
B.

Die Blutgefäße des Rückenmarks. Untersuchungen über ihre vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Von **Giuseppe Sterzi.** (Uebersetzt von E. Kirberger.) Mit 39 Abbild. auf 4 Taf. u. 37 Fig. i. T. — S.-A. a. d. Anatom. Heften (Merkel u. Bonnet). Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1904. 304 pp. 18 M. 60 Pf.

Giuseppe Sterzi, der bekanntlich seit mehreren Jahren über die vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Rückenmarkshüllen arbeitet, hatte auch über die Gefäße desselben bereits einige Angaben gemacht. In dieser Monographie gibt er nun eine ausführliche und umfassende Darstellung von der Anatomie und Entwickelung der Rückenmarksgefäße. Verf. teilt seine Arbeit in zwei Teile: I. Vergleichende

Anatomie; II. Entwickelungsgeschichte. Der erste Teil zerfällt in 6 Kapitel nach den Wirbeltierklassen Cyclostomen bis Säugetiere; Teil II hat, da hier das Material für die Cyclostomen fehlte, nur 5 Kapitel. Die Kapitel sind in Paragraphen zerlegt, in denen je Tiere mit ähnlichen Verhältnissen, meist Ordnungen oder Unterklassen, beschrieben werden. Gewöhnlich ist eine Species als Typus gewählt: auf die Detailbeschreibungen folgen Zusammenfassungen und Vergleichungen. — Die bekanntlich noch sehr kärgliche Literatur ist zum Schlusse zusammengestellt. Die Tafeln zeigen Oberflächenbilder sowie halbschematische Querschnitte. — Einige der Abbildungen, besonders auf Tafel I, scheinen mir in etwas zu kleinem Maßstabe ausgeführt zu sein. Im übrigen sind sie klar und deutlich. Der Preis ist angemessen. B.

Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwickelungslehre der Wirbeltiere. Herausgeg. von **Oscar Hertwig.** 16., 17., 18., 19. Lief. (Bd. II, 3; III, 3; III, 1; III, 2). Jena, Gustav Fischer, 1904. Preis à 4 M. 50 Pf.

Die 16. Lieferung des hervorragenden, wiederholt an dieser Stelle gewürdigten Werkes enthält die Fortsetzung von KUPFFERS. Morphogenie des Centralnervensystems (II, 3, p. 97—240); die 17. (III, 3, p. 1 bis 144): BARFURTH, Die Erscheinungen der Regeneration bei Wirbeltierembryonen (p. 1—130), und KEIBEL, Entwickelungsgrad der Organe in den verschiedenen Stadien der embryonalen Entwickelung der Wirbeltiere (Anfang, p. 131—144); die 18. Lieferung als erstes Kapitel des dritten Bandes: F. MAURER, Die Entwickelung des Muskelsystems und der elektrischen Organe (p. 1—80); 2. Kap.: FELIX und BÜHLER, Die Entwickelung der Harn- unb Geschlechtsorgane (Anfang von FELIX); Lieferung 19 (III, 2, p. 167—310): 5. Kap.: H. BRAUS, Die Entwickelung der Form der Extremitäten und des Extremitätenskelettes (nicht beendet). — Gerade die Forscher, welche sich in den letzten Jahren am gründlichsten in die betreffenden Fragen vertieft haben, führen hier in der einem zusammenfassenden Handbuche geziemenden Weise das Wort, wobei aber auch die subjektive oder individuelle Auffassung — wie dies ja unvermeidlich und bis zu gewissem Grade wünschenswert ist — zur Geltung kommt.

Die Ausstattung mit Abbildungen ist wiederum eine reichliche und sehr gute. B.

Personalia.

Breslau. Zum 1. Oktober übernimmt der bisherige 2. Prosektor an der Anatomie zu Breslau Privatdozent Dr. PETER eine Prosektur in Würzburg. An seine Stelle ist der bisherige Assistent Privatdozent Dr. WETZEL ernannt.

Abgeschlossen am 16. Juni 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. 5. Juli 1904. **No. 4.**

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Beitrag zur Kenntnis der Körnerzellen des Neunauges.

Von N. LOEWENTHAL,

a. Prof. der Histologie an der Universität Lausanne.

Mit 12 Abbildungen.

Von den Zellarten, die in der Epidermis des Neunauges vorkommen, sind, wie bekannt, die Kolben- und Körnerzellen besonders interessante Gebilde, und was die Körnerzellen anlangt, so gehen über die Deutung derselben die Meinungen noch weit auseinander. Es

liegt dies unter anderem gewiß auch an dem Umstand, daß die feinere Struktur dieser Zellen noch nicht genügend bekannt ist.

Gelegentlich einer Untersuchung über die Oberhaut des Petromyzon sind mir bemerkenswerte und, wie die Durchmusterung der Literatur beweist, noch unberücksichtigt gebliebene Strukturverhältnisse in betreff der Körnerzellen aufgefallen. Stellen wir zuerst die schon bekannten und auf diese Zellen sich beziehenden Daten zusammen.

Von den älteren Beobachtern hat KOELLIKER[1]) diese Gebilde als Zellen, die mit fadenförmigen und nach der Oberfläche der Epidermis gerichteten Fortsätzen ausgestattet sind, beschrieben und sie als Drüsenzellen, welche ihren Inhalt entweder durch Transsudation oder durch eine Mündung entleeren, gedeutet. Es schien diesem Forscher, als ob die stark körnige Beschaffenheit dieser Zellen durch das Vorhandensein eines dicht gewundenen Fadens bedingt würde, doch konnte er es mit Bestimmtheit nicht nachweisen.

MAX SCHULTZE[2]) hat die Tatsache festgestellt, daß die Fortsätze der Körnerzellen nicht gegen die Oberfläche, sondern gegen die Lederhaut gerichtet sind; sie sitzen derselben mit einem abgestutzten Ende auf. Die stark lichtbrechenden Körner sind als mit Fetttröpfchen ähnlich hingestellt. Sowohl die Existenz eines aufgerollten Fadens, als die drüsige Natur der Körnerzellen hat dieser Forscher in Abrede gestellt.

In einer der Epidermis von Petromyzon gewidmeten Mitteilung von H. MÜLLER[3]) findet man keine eingehenderen Angaben über die Struktur der Körnerzellen, wohl aber die Angabe, daß diese Zellen, wie auch die Kolbenzellen, einer Regeneration zu unterliegen scheinen, welche Ansicht sich auf den Befund stützt, daß „unter den ausgebildeten Körnchenzellen in verschiedener Tiefe kleinere, blasse, welche allmählich weniger von den gewöhnlichen Epidermiszellen zu unterscheiden sind“, sich vorfinden.

FR. E. SCHULZE[4]) hat an den Körnerzellen bemerkenswerte Eigentümlichkeiten beschrieben, die aber von den späteren Beobachtern entweder entschieden in Abrede gestellt oder übergangen wurden. Die Fortsätze sollen in das Innere der Zellen eindringen und zu einem „scharf und

1) Ueber den Inhalt der Schleimsäcke der Myxinoiden und die Epidermis der Neunaugen. Würzb. naturwiss. Zeitschr., Bd. 1, 1860.

2) Die kolbenförmigen Gebilde in der Haut von Petromyzon. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1861.

3) Bemerkungen über die Epidermis von Petromyzon. Würzb. naturwiss. Zeitschr., Bd. 5, 1864.

4) Epithel- und Drüsenzellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 3, 1867.

glatt begrenzten zirkelkopf-ähnlichen Gebilde" sich verbinden. „Ein solches Verbindungsstück liegt gewöhnlich in der Mitte des Zellenkörpers, besitzt ein oberes etwas angeschwollenes, kugelig abgerundetes Ende und zeigt in verschiedenen Zellen etwas verschiedene Länge ... Die Verbindung der Fortsätze soll stets unter einem spitzen Winkel erfolgen" [1]). Es ist auch diesem Forscher gelungen, an Zupfpräparaten nach Behandlung mit MÜLLERscher Flüssigkeit, an mechanisch zerstörten und der Membran entblößten Zellen, das kolbige Verbindungsstück isoliert darzustellen. Verfasser vergleicht den fraglichen Sachverhalt mit dem Eindringen des Achsencylinders in die Ganglienzellen. Unabhängig von dem Verbindungsstück erwähnt F. E. SCHULZE den Zellkern von kugeliger Form, wasserhellem Inhalte, und ein glänzendes Kernkörperchen enthaltend. Die Zellen sind mit einer Membran umgeben, die auf die Fortsätze trichterartig übergeht. Was die Funktion anlangt, so sind diese Zellen am ehesten als Sinneszellen anzusprechen.

In der großen Untersuchung von LANGERHANS [2]) findet man in betreff der Körnerzellen keine eingehenderen Angaben.

Die Arbeit von A. FOETTINGER [3]) (ausgeführt unter ED. VAN BENEDEN) enthält eine eingehende Beschreibung der Körnerzellen und mehrere Abbildungen von denselben (nach Behandlung mit MÜLLERscher Flüssigkeit oder Alkohol).

Diesen Angaben gemäß, die sich auf Petromyzon fluviatilis beziehen, haben die meisten rundlichen Körnerzellen 0,015—0,020 mm im Durchmesser. Die Membran ist dünn, aber resistent; sie geht nicht trichterartig auf die Fortsätze über (gegen F. E. SCHULZE). „C'est, au contraire, la membrane cellulaire même qui forme une partie du prolongement." Die Zellen können mit mehreren Fortsätzen (3—5 und sogar mehr) ausgestattet sein, die wahrscheinlich mit einer basalen Erweiterung an der Cutis endigen. Bemerkenswert ist, daß auf der Taf. II, Fig. 19, eine mit 2 Fortsätzen versehene Zelle gezeichnet ist, von denen aber nur der eine gegen die Cutis, der andere nach der Peripherie gerichtet ist. Der Inhalt der Zellen wird als von flüssiger Konsistenz bezeichnet. In demselben sind zahlreiche Granu-

1) Dieser Beschreibung entspricht auch die Abbildung der Körnerzellen, die wir in dem Grundrisse der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere von WIEDERSHEIM finden (3. Aufl., p. 22, Fig. 14).

2) Untersuchungen über Petromyzon Planeri. Berichte über die Verhandl. der Naturf. Gesell. zu Freiburg i. B., Bd. 6, 1876.

3) Recherches sur la structure de l'épiderme des Cyclostomes. Bull. de l'Acad. roy. Bruxelles, 1876.

lationen verbreitet und außerdem noch viel dickere, aber nur wenig zahlreiche Körner, die sogar die Größe des Zellkerns erreichen können; die letzteren sind unmittelbar unter der Zellmembran gelegen und scheinen Fetttropfen darzustellen. In betreff des Eindringens der Fortsätze in das Innere des Zellleibes und der Vereinigung derselben vermittelst eines Verbindungsstückes (nach F. E. SCHULZE) hat sich FOETTINGER durchaus verneinend ausgesprochen. Die Fortsätze sollen einfach vom Zellleibe abgehen, ohne in denselben einzudringen. Das Verbindungsstück ist nur auf eine optische Illusion zurückzuführen (l. c. p. 647, 650 u. 653). Zwar hat Autor an Schnittpräparaten in manchen Zellen einen besonderen Körper gesehen, der sich als „une masse assez réfringente de forme variable à contours bien nets ou diffus“ darstellte, doch war keine Verbindung zwischen diesem Körper und den Zellfortsätzen zu sehen und das Gebilde selbst als „un nombre plus ou moins considérable de granulations qui se sont fusionnées avec la substance fondamentale, fusion occasionnée probablement par les réactifs employés“ gedeutet (l. c. p. 653). Die Körnerzellen bilden sich auf Kosten von ganz kleinen rundlichen oder ovalen Epidermiszellen, die der Cutis aufsitzen und der Fortsätze im Anfange entbehren. Die Deutung der Körnerzellen als Zellen neuro-epithelialer Natur wird vom Verfasser entschieden verneint.

POGOJEFF[1]) neigt sich der KOELLIKERschen Meinung zu und betrachtet die Körnerzellen ebenfalls als einzellige Drüsenzellen.

Dieselbe Ansicht ist auch in der neuesten Arbeit von KAPELKIN[2]) vertreten. Man findet in dieser Untersuchung ein ausführliches Resumé der betreffenden Literatur. Sowohl Schnittpräparate, als Zupfpräparate (und zwar nach Behandlung mit Drittelalkohol und Pikrokarmin) wurden untersucht. Am Zellleibe der Körnerzellen werden zwei Anteile unterschieden: ein körniger und ein hyaliner; der letztere nimmt den distalen verschmälerten Zellteil ein. Der Inhalt der Körnerzellen unterscheidet sich nach den mikrochemischen Eigenschaften von Mucin, „nähert sich eher den Fettbildungen“ (l. c. p. 506). In der Mehrzahl der Fälle schwärzen sich die Körner durch Ueberosmiumsäure. Und doch nimmt Verf. an, daß die Körnerzellen an der Verschleimung der Epidermis teilnehmen, wobei er die angeführten und scheinbar sich widersprechenden Angaben in folgender Weise zu vereinigen sucht: Der durch Bersten entleerte körnige Inhalt der Körnerzellen dringt

1) Ueber die Haut des Neunauges. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 34, 1889.

2) Der histologische Bau der Haut von Petromyzon. Bull. d. la Soc. impér. des Naturalistes de Moscou, Année 1896, p. 481—514. 2 Tafeln.

„in die Zwischenräume zwischen den höher liegenden Zellen herein, trennt sie voneinander, und indem er allmählich seine Körnigkeit verliert, bekommt er den Charakter eines Schleimes, in welchem die epidermalen Zellen schwimmen". „Auf diese Weise geschieht mit Hilfe des Sekretes der Körnerzellen die Verschleimung der oberflächlichen Schichten der Epidermis, worauf unter anderem auch das fast vollständige Fehlen der Körnerzellen in der Epidermis, welche den oben erwähnten Prozeß erlitten hat, hinweist."

Die vermutliche nervöse Natur der Zellen wird durch folgende Gründe in Abrede gestellt: weil die Zellen mit einigen Fortsätzen versehen sind, so müßte also eine Zelle mit einigen Nervenfasern in Verbindung stehen; auch die stulpenförmigen Erweiterungen an den Extremitäten der Fortsätze sprechen gegen die nervöse Natur der Zellen, ferner noch das stattfindende Bersten der Zellen und die Entleerung des Inhaltes.

Von noch neueren Arbeiten über diesen Gegenstand habe ich nirgends Erwähnung gefunden.

Ich gehe nun zu meinen eigenen Beobachtungen in betreff der feineren Struktur der Körnerzellen über.

Das Material verdanke ich der Liebenswürdigkeit von Professor Cori, Direktor der Zoologischen Station zu Triest, der mir im Herbst 1902 ein schon fixiertes Exemplar von Petromyzon (nebst einigen anderen Fischarten) überlassen hatte. Ich ergreife diese Gelegenheit, um ihm meinen verbindlichen Dank auszusprechen. Der mündlichen Mitteilung gemäß wurde die Fixierung mit Formalin bewerkstelligt. Das Material habe ich ferner in Alkohol aufbewahrt.

Es schien mir angemessen, die Körnerzellen in isoliertem Zustande zu studieren; die gewonnenen Resultate stützen sich somit auf Zupfpräparate, die in folgender Weise hergestellt wurden. Es wurden zuerst an der Haut des Petromyzon nicht allzu feine Schnitte angefertigt. Die Schnitte wurden ferner gut ausgewaschen und doppelt mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt, dann entwässert und mit Nelkenöl aufgehellt. Der epidermoidale Teil der Haut wurde ferner unter Lupenvergrößerung in Nelkenöl zerzupft und nach Zusatz von Balsam aufbewahrt. Auch Glycerinpräparate wurden benutzt. Bei der Anfertigung einiger Präparate war mir Stud. med. Schwarzwald behilflich. In sehr erfreulicher Weise war ich bei der Ausführung dieser Arbeit von Fr. A. Roth (aus Moskau) unterstützt.

In den angefertigten Präparaten findet man eine Anzahl von völlig isolierten Zellen. Wenn auch einige von denselben infolge des Zerzupfens mehr oder weniger verletzt worden sind, so sind viele andere

schön erhalten geblieben. Für das Studium des Zellkernes und einiger färbbarer Granulationen haben sich die Balsampräparate zweckmäßiger im Vergleich zu den Glycerinpräparaten erwiesen.

In betreff der Form der Körnerzellen und der Zahl der Fortsätze habe ich zu den schon bekannten Angaben nichts Wesentliches mitzuteilen. Die Größenverhältnisse weisen namhafte Unterschiede auf. Nach FOETTINGER messen die meisten Körnerzellen beim Flußneunauge 0,015—0,020 mm im Durchmesser. In meinen Präparaten sind bedeutend größere Zellen zahlreich vertreten. So findet man z. B. Körnerzellen, deren Zellleib die Länge von 40, 45, 48,6, 51,3, 59,4 μ und die Breite von 27—32,4 μ erreichen kann (an fixierten Präparaten gemessen); die Fortsätze kommen natürlich nicht in Betracht. Es sei beiläufig bemerkt, daß die Länge des Zellleibes mit Genauigkeit in vielen Fällen nicht angegeben werden kann, weil die Grenze zwischen dem Zellleibe und dem Fortsatze durchaus nicht scharf hervortritt.

In der tiefen Epidermisschicht findet man viel kleinere Zellen, die augenscheinlich ebenfalls in die Kategorie der Körnerzellen gehören, an denen aber die weiter unten geschilderten Strukturverhältnisse bei weitem nicht so deutlich hervortreten. Es gilt, allem Anscheine nach, um jüngere und noch nicht genügend differenzierte Körnerzellen. An den größeren gut ausgebildeten Zellen konnten 1—3 Fortsätze erkannt werden. Zellen, die nur mit einem Fortsatze versehen sind, kommen häufig vor, trotz der entgegengesetzten Angabe von FOETTINGER, der dieses Verhalten als ein seltenes bezeichnet (l. c. p. 645); seine Angaben beziehen sich übrigens auf das Flußneunauge. Meine Beobachtungen stehen in dieser Hinsicht vielmehr mit den älteren Angaben von F. E. SCHULZE im Einklange. Auch KAPELKIN zeichnet an den Körnerzellen 2 oder auch 3 Fortsätze. Wenn 2 Fortsätze vorhanden sind, können sie ganz nahe beieinander ziehen. In der Regel verjüngen sich die Fortsätze distalwärts von der Abgangsstelle. Nach einem mehr oder weniger langen Verlaufe waren die Fortsätze in der Regel abgerissen und nicht selten etwas aufgerollt; erweiterte Enden waren dabei nicht zu sehen. Die Befunde, welche die Resultate meiner Vorgänger zu erweitern vermögen, beziehen sich auf die Beschaffenheit des Zellleibes, auf das Verhalten der Fortsätze im Innern der Zelle und auf die Vorgänge, die man an den Kernen wahrnehmen kann.

Am Zellleibe sind zwei verschieden beschaffene Anteile zu unterscheiden, die aber am besten an den größeren und gut differenzierten Körnerzellen zur Anschauung gelangen: der eine Teil hat ein hyalines, der andere ein deutlich granuliertes Aussehen; der letztere umgibt den

Kern. In einigen besonders typischen Fällen ist der grobkörnige, den Kern enthaltende Zellanteil recht gut umgrenzt; in anderen Fällen aber ist die Grenze zwischen den fraglichen Regionen mehr oder weniger verwischt. Die Ausdehnung der körnigen Zone ist ziemlich verschieden. Daß am distalen verschmälerten Zellende, im Bereiche des Abganges des Fortsatzes (oder der Fortsätze) das Protoplasma gewöhnlich, wie es auch KAPELKIN beschreibt, eine homogenere Beschaffenheit hat, habe ich ebenfalls beobachtet; die granulierte Zone erreicht aber durchaus nicht immer das proximale Zellende; sehr oft sieht man an diesem Ende eine ziemlich dicke, manchmal kappenförmige Schicht hyalin beschaffener Substanz (Fig. 1, 6, 7 u. a.).

An mehreren Zellen sieht man noch außerdem in unmittelbarer Umgebung des Kernes eine heller aussehende Zone, die nach außen hin von dem grobgranulierten Zellanteil umgeben ist (Fig. 1 und 2). An Glycerinpräparaten kann die fragliche hellere Zone besonders scharf hervortreten.

Es kommen ferner im Zellleibe außer den Körnchen der granulierten Region noch andere viel dickere Körner vor, die aber mit den von FOETTINGER erwähnten Körnern durchaus nicht zu verwechseln sind. Der genannte Autor spricht von dickeren Körnern fettiger Natur, während die in Rede stehenden Körner nicht wie Fett reagieren. In günstigen Fällen kann man sie ziemlich intensiv mit Hämatoxylin färben; die günstigen Bedingungen beziehen sich auf die Färbbarkeit der Präparate überhaupt. Um eine recht deutliche Hämatoxylinfärbung der fraglichen Körner zu erzielen, mußte ich an meinem Objekte in folgender Weise verfahren. Die Schnitte kamen zuerst eine Zeit lang in warmes Wasser, dann auf 15—20 Minuten in die DELAFIELDsche Hämatoxylinlösung; ferner noch in eine verdünnte Lösung derselben auf mehrere Stunden. Nach dieser Behandlung konnte man nach Aufbewahrung in Balsam die Färbung der Körner sogar recht ausgesprochen erkennen.

Die fraglichen größeren Körner können z. B. den Durchmesser des Nucleolus erreichen; ausnahmsweise können sie noch größer sein (Fig. 8). Ihre Affinität zu Färbemitteln (Hämatoxylin) ist zwar ziemlich verschieden; einige von diesen Körnern tingieren sich ziemlich intensiv; andere nur ganz schwach oder gar nicht. Sie sehen nicht wie Tröpfchen aus, sondern wie solide Körner von homogener Substanz. In der Mehrzahl der Fälle kann man um diese Körner einen hellen Hof unterscheiden. Ihre Lage ist sehr wechselnd; man findet solche Körner sowohl in dem granulierten, als hyalinen Teile der Zelle, in der Nähe des Kernes oder von demselben entfernt, auch in der Nähe






Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

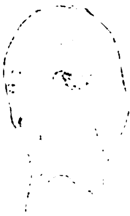
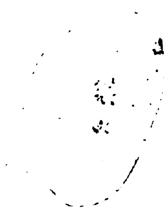




Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

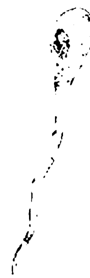
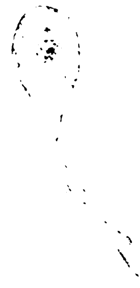



Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

Fig. 1 und 2. Balsampräparate. Vergr. 460.

Fig. 3 und 4. Balsampräparate. Beide Figuren bei Seiberts $^{1}/_{12}$ homog. Imm., Ok. I gezeichnet.

Fig. 5. Balsampräparat. Vergr. 460.

Fig. 7, 8 und 9. Balsampräparate. Gezeichnet bei Seib. $^{1}/_{12}$ homog. Imm., Ok. 0.

Fig. 10. Balsampräparat. Gezeichnet bei Seib. $^{1}/_{12}$ homog. Imm., Ok. 1.

Fig. 11 und 12. Balsampräparate. Vergr. 460.

des intracellulären Teiles der Fortsätze. Ueber diese letzteren Körner fehlen nähere Angaben auch in der neueren Arbeit von Kapelkin.

Nicht selten sieht man an den Zellen, an dem Ende, wo der Fortsatz abgeht, eine hellere scharf umgrenzte Stelle, die etwa wie eine Vakuole aussieht; häufig zieht der Fortsatz bei der fraglichen Stelle vorbei (Fig. 7).

In betreff des Verlaufes der Fortsätze im Innern der Zellen konnte folgendes ermittelt werden.

In unmittelbarer Nähe des Abganges des Zellfortsatzes läßt sich um denselben herum eine schmale hellere Zone erkennen, die nach außen hin mit einem dunklen Rand, der sich in die Umrandung der Zelle fortsetzt, umgeben ist. Dieser Sachverhalt ist ganz deutlich an den größeren Zellen und dickeren Fortsätzen zu sehen. Es kann auch eine trichterförmige Bildung, von der in den älteren Beobachtungen von F. E. Schulze die Rede ist, wahrgenommen werden, indem die hellere, den Fortsatz umgebende Zone besonders weit ist (Fig. 3). An solchen Präparaten kann man sich überzeugen, daß die Umrandung der Zelle und der Rand des Fortsatzes nicht notwendig, wie es Foettinger angegeben hat, in eins zusammenfallen. Es kommt auch vor, daß infolge des Zerzupfens der Fortsatz eine Strecke weit bloßgelegt wird und die umgebende Membran als ein zartes Häutchen daneben isoliert zu sehen ist. Wenn in anderen Fällen keine den Fortsatz umgebende Zone zu erkennen ist, so ist es augenscheinlich durch den Umstand bedingt, daß die Membran sich dicht an den Fortsatz anlegt.

Recht deutlich ist dann der Fortsatz in das Innere der Zelle zu verfolgen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Substanz des Fortsatzes nicht nur in getrennter Weise von der umgebenden Membran, sondern auch von dem Zellleibe sich unterscheiden läßt, denn sonst könnte man ja den Fortsatz im Innern der Zelle nicht erkennen. Das intracelluläre Ende des Fortsatzes hat nämlich eine homogenere Beschaffenheit. In manchen Zellen kann man außerdem um den Fortsatz herum einen schmalen und heller aussehenden Spaltraum unterscheiden; die Individualität des Fortsatzes wird in diesem Falle natürlich noch deutlicher. Nicht selten beschreibt der Fortsatz im Innern des Zellleibes einige Krümmungen. Sehr oft sieht man den Fortsatz, nachdem er einer Seite der Zelle gefolgt ist, sich plötzlich nach innen umzubiegen, einen schroffen Bogen beschreibend (Fig. 1, 2, 6). Die fraglichen Verhältnisse sind in meinen Präparaten so deutlich zu sehen, daß es mir nur schwer begreiflich ist, warum sie den neueren Beobachtern (wie z. B. Kapelkin) entgangen sind.

Viel schwieriger ist es, die Endigungsweise des Fortsatzes im Zellleibe festzustellen. In günstigen Fällen konnte folgendes beobachtet werden:

Nach einem geschlängelten Verlaufe oder nach rascher bogenförmiger Krümmung setzt sich der Fortsatz in eine spindelförmige Erweiterung von anderer Beschaffenheit fort. Während, wie beschrieben, der intracelluläre Teil des Fortsatzes homogen aussieht, erkennt man an der fraglichen Erweiterung deutliche Granulationen (Fig. 4). Es war aber diese spindelförmige Erweiterung nicht in allen Fällen zu erkennen. Es liegt dies vielleicht an dem Umstand, daß der intracelluläre Teil des Fortsatzes nicht immer eine günstige Lage für die Beobachtung einnimmt; es handelt sich ja nicht um Schnittpräparate, sondern um ganze Zellen von bedeutender Dicke. So können z. B. Knickungen am Fortsatze, sowie auch im Zellleibe sich vorfindende Einlagerungen den Sachverhalt der Beobachtung entziehen. Am deutlichsten war die spindelförmige Erweiterung am Fortsatze an den besonders großen Körnerzellen zu sehen; an den kleineren hingegen war sie in der Regel mit Sicherheit nicht zu unterscheiden.

Die letzte Endigung des Fortsatzes scheint sich in der granulierten Zone, die den Kern umgibt, zu verlieren (Fig. 1 und 2). Die Umrisse des Fortsatzes werden plötzlich undeutlich, so daß es nicht mehr möglich wird, denselben in gesonderter Weise zu verfolgen. In günstigen Fällen konnten aber kompliziertere Verhältnisse wahrgenommen werden. Von der spindelförmigen Erweiterung schienen feine Fäden abzugehen und in dem granulierten Zellteile zu verlaufen (Fig. 3 und 4). Um diese Fäden zu erkennen, sind Immersionssysteme unentbehrlich. In den Zellen, wo dieser Sachverhalt beobachtet werden konnte, war die granulierte Zone besonders gut entwickelt und abgegrenzt. Die Fäden hatten einen geschlängelten Verlauf und schienen sich auch zu verzweigen. In den typischen Fällen war die ganze granulierte Zone von solchen geschlängelten und sich verzweigenden Fäden durchzogen.

In anderen Fällen konnte man den Fortsatz noch näher bis zum Kern verfolgen (Fig. 7). In der veranschaulichten Figur ist der Kern in Knospung begriffen. Der Fortsatz scheint in unmittelbarer Nähe des Kernes wie ausgeschnitten zu sein, so daß die Konkavität dem Kerne zugekehrt ist. Es ist aber damit noch nicht gesagt, daß der Fortsatz an dieser Stelle endigt. Es könnte sich auch um Fälle handeln, wo der Fortsatz in der Nähe des Kernes vorbeizieht (wie es z. B. in der Fig. 2 dargestellt ist) und die Konvexität der bogenförmigen Krümmung dem Beobachter zuwendet, so daß der weitere Verlauf des Fortsatzes der Beobachtung sich entzieht.

Es sollen noch einige Beobachtungen in betreff der Zellen, die mit 2 Fortsätzen versehen sind, hinzugefügt werden.

Jeder von den Fortsätzen läßt sich auch in diesem Falle in das Innere der Zelle verfolgen. In der Zelle selbst können die Fortsätze bald weit voneinander, bald ganz in die Nähe zu liegen kommen. Beim Eintritt in die Zelle können die Fortsätze sich kreuzen und divergierende Richtungen einschlagen (Fig. 6). Auch in diesen Fällen sind an den Fortsätzen Schleifen und Krümmungen wahrzunehmen. In einigen Zellen sieht man eine leicht bogenförmig und quer gerichtete Schleife, die die Fortsätze zu verbinden scheint (Fig. 5).

Wenden wir uns nun zu der näheren Beschreibung des Kernes der Körnerzellen. Der Kern hat keine beständige Lage in den Zellen; er ist meist exzentrisch gelegen, bald näher dem angeschwollenen und abgerundeten, bald näher dem entgegengesetzten Zellende; bald ist er mehr seitlich verschoben. An manchen Zellen ist er von ziemlich regelmäßiger Umgrenzung, häufig in einer Richtung etwas abgeplattet oder nicht eingreifende Unregelmäßigkeiten der Umrandung aufweisend. Man erkennt am Kern einen stärkeren Nucleolus und ein sogenanntes Kernnetz. Der Nucleolus kann exzentrisch oder hart am Kernrande gelegen sein. Er färbt sich ziemlich intensiv mit Hämatoxylin. Das Kernnetz erscheint eigentlich nicht als ein Netz von deutlich gezeichneten Fäden, sondern setzt sich aus chromatischen Körnchen zusammen, die allerdings teilweise durch feinere, weniger sich färbende oder ungefärbt bleibende Fäden verbunden sind.

Nun nimmt man an den Kernen Bilder wahr, die auf direkte Teilung, Fragmentierung oder Abschnürung in unzweideutiger Weise hindeuten. Die Teilung kann eine ziemlich symmetrische sein, wobei also die zwei Kernhälften eine annähernd gleiche Größe aufweisen. Noch merkwürdiger sind die Befunde der asymmetrischen Teilung oder eigentlichen Abschnürung. Die fraglichen Teilungsvorgänge spielen sich ohne sichtbare Veränderungen am Kernnetze ab und in vielen Fällen allerdings bleibt der Nucleolus dabei ungeteilt. Sehen wir diese Vorgänge näher an.

Nicht selten sieht man in den Zellen eingeschnürte Kerne, oder Kerne, die mit einer länglichen Ausstülpung versehen sind, wobei man den Nucleolus in dem größeren Kernteile auffindet. Natürlich kann man aus solchen Befunden auf eine nachfolgende Abschnürung mit Sicherheit noch nicht schließen. Man findet aber durchaus stichhaltige Beweise einer solchen Abschnürung, wie es die Figg. 7—10 veranschaulichen. So enthalten manche Zellen 2 Kerne, die nur vermittelst einer ganz feinen Verbindungsbrücke zusammenhängen. In jedem von

den gut erhaltenen Kernen sind die chromatischen Bestandteile des Kernnetzes deutlich zu sehen, wobei aber keine dickeren Schleifen, Stränge oder Chromosomen zu unterscheiden sind. Auch ist eine intensivere Färbung der Zwischensubstanz (Karyoplasma) nicht wahrzunehmen. Es beweist dies, daß es sich hier um eine reine, einfache Abschnürung handelt ohne jegliche Umbildung der Kernsubstanz (nicht die sogenannte indirekte Fragmentierung). In den veranschaulichten Figuren, die sich auf Kerne, die nur noch mit einer feinen Verbindungsbrücke verbunden sind, beziehen, sieht man den Nucleolus nur in einem von den Kernen, wo er hart bei der Abgangsstelle der Verbindungsbrücke gelegen ist; in dem anderen Kerne ist kein Nucleolus wahrzunehmen (Fig. 9). Es beweist dies, daß die Fragmentierung des Kernes ohne Teilung des Nucleolus stattfinden kann. Zu betonen ist ferner, daß die Verbindungsbrücke in den meisten Fällen ganz exzentrisch zur Mittelachse der Kerne gestellt ist. Auch ist sie nicht notwendig geradlinig, sondern kann auch eine deutlich gezeichnete bogenförmige Krümmung aufweisen. Es sei nochmals bemerkt, daß es sich um eine asymmetrische Teilung handelt.

Besonders merkwürdig ist die in der Fig. 10 veranschaulichte inäquale Abschnürung. Man sieht von dem Kern einen feinen Faden, der wie eine Verbindungsbrücke aussieht, abgehen, und der zu einem kleinen kernähnlichen Gebilde führt. An dem größeren Kernteile ist ein dickerer Nucleolus wahrzunehmen, der unweit von der Verbindungsbrücke randständig gelegen ist. Außerdem sind noch gut gefärbte chromatische Körnchen im Kerne zu sehen. Im Bereiche der abgehenden Verbindungsbrücke ist der Kern spitzförmig ausgezogen. Die Verbindungsbrücke ist von beträchtlicher Länge und gekrümmt. An dem kleinen in Abschnürung begriffenen Kernteile kann man einen geschlängelten chromatischen Faden unterscheiden; das Gebilde ist nicht scharf umgrenzt und mit einer helleren Zone umgeben. In betreff des ferneren Schicksals des kleinen kernartigen Gebildes läßt sich nichts Bestimmtes aussagen. Sollte der sich abschnürende Teil dem Verfall anheimfallen, oder im Gegenteil zu einem größeren Kerne anwachsen, bleibt zur Zeit dahingestellt.

Es sei noch hinzugefügt, daß man in einigen Zellen in unmittelbarer Nähe der Verbindungsbrücke, zwischen den in Abschnürung begriffenen Kernteilen, eine Insel von ganz homogener Beschaffenheit und etwa fächer- oder bandförmiger Gestaltung unterscheiden konnte. Sie war der Konvexität der Verbindungsbrücke zugekehrt und schien sich noch eine Strecke weit strang- oder bandförmig zu verlängern (Fig. 9).

An die vorstehende Beschreibung der Struktur der größeren Körnerzellen möchte ich noch einige Bemerkungen über die kleineren Körnerzellen anknüpfen. Wie es schon in der älteren Literatur berichtet wird, findet man auch namhaft kleinere Körnerzellen, die schwerlich anders als junge Zellen zu deuten sind. Sie sind mit einem oder mit 2 Fortsätzen versehen (Fig. 11 und 12). Die Bezeichnung „kleinere Zellen" bezieht sich auf die Größe des Zellkörpers, von der Länge der Fortsätze abgesehen. Der Vergleich der zuletzt erwähnten Figuren mit den vorigen gibt eine Vorstellung von den Größenunterschieden. Daß diese Zellen als jüngere Körnerzellen zu betrachten sind, kann durch folgenden Grund gestützt werden: Sowohl die Struktur des Zellleibes, als der intracelluläre Verlauf der Fortsätze zeigen namentlich in diesen Zellen bei weitem weniger differenzierte Verhältnisse als in den großen und vollständig ausgebildeten Körnerzellen. An den kleinen, aber schon mit einem langen Fortsatze versehenen Zellen erscheint derselbe einfach als eine Verlängerung des Zellleibes; von einem intracellulären Verlaufe desselben kann noch keine Rede sein. Am Zellleibe ist die Differenzierung in einen homogenen und granulierten Teil ebenfalls nicht so ausgesprochen wie in den vorher geschilderten Zellen. Um den Kern herum sieht man aber sehr oft eine heller beschaffene Zone. In den übrigen Teil der Zelle sind zahlreiche Körnchen eingestreut. Der Kern ist länglich-oval oder abgerundet und enthält einen dickeren Nucleolus. Der Fortsatz ist homogener beschaffen als der Zellleib.

In den größeren und mehr ausgebildeten Zellen dieser Art kann man schon den Fortsatz im Innern der Zelle als einen homogener beschaffenen Strang unterscheiden (Fig. 12). An der dargestellten Zelle sind 2 sich kreuzende Fortsätze zu sehen, die an der Abgangsstelle ganz nahe beieinander gelegen sind. Auch hier sieht man um den Kern herum eine hellere Zone. Außer den feineren Körnchen ist noch im Zellleibe ein dickeres Granulum zu unterscheiden. Die Eigentümlichkeit in betreff des intracellulären Verlaufes der Fortsätze scheint also nicht eine präformierte Struktur, sondern eine Differenzierungserscheinung zu sein, die zum vollen Ausdruck nur in den vollständig ausgebildeten Zellen gelangt.

Auch an diesen jüngeren Zellen können Abschnürungserscheinungen am Kerne wahrgenommen werden.

Aus den beschriebenen Beobachtungen ergeben sich 2 Reihen von Tatsachen:

a) Die eine bezieht sich auf das Eindringen des Fortsatzes (oder der Fortsätze) in das Innere der Körnerzellen. Obwohl, wie aus der

vorstehenden historischen Notiz zu ersehen ist, FOETTINGER und auch KAPELKIN über die ältere bezügliche Angabe von F. E. SCHULZE sich durchaus verneinend ausgesprochen haben, ist dennoch das fragliche Eindringen eine feststehende Tatsache, die man gerade an den gut konservierten Zellen mit Sicherheit wahrnehmen kann. Das negative Resultat bei den genannten Autoren ist augenscheinlich auf ungeeignete Untersuchungsmethoden zurückzuführen. In ganz allgemeiner Weise läßt sich der Fortsatz bis zu der granulierten Zone der Zelle verfolgen. In günstigen Fällen kann man noch am Endteil des Fortsatzes eine spindelförmige Erweiterung und feine geschlängelte Fäden (Endfadenapparat), die den granulierten Zellanteil durchziehen, unterscheiden.

Was nun die ältere Angabe von F. E. SCHULZE über das zirkelkopf-ähnliche Gebilde anlangt, so läßt sie sich mit meinen Beobachtungen für einige Fälle in Einklang bringen. Die SCHULZEsche Beschreibung bezieht sich namentlich auf Körnerzellen, die mit 2 spitzwinklig abgehenden Fortsätzen versehen sind. In diesem Falle kann das Gesamtbild der Fortsätze und der granulierten Zone gewissermaßen mit einem Zirkelkopf verglichen werden; das „kolbenförmige Verbindungsstück" würde also dem granulierten Zellanteil, in welchem die Fortsätze sich verlieren, entsprechen. Nun haben wir aber gesehen, daß in Wirklichkeit die Verhältnisse in betreff des Verlaufes der 2 Fortsätze im Innern der Zelle viel komplizierter und mannigfaltiger sein können.

b) Die 2. Reihe von Tatsachen bezieht sich auf amitotische Teilungen und Abschnürungen, die an den Kernen der Körnerzellen wahrzunehmen sind. Von diesen Befunden sind in der angeführten Literatur gar keine Angaben zu finden.

The Dispensibility of the Constant Action of Gravity and of a Centrifugal Force in the Development of the Toad's Egg.

By T. H. MORGAN.

The earlier experiments of ROUX ('84) and of KATHARINER ('01) seemed to show that the development of the frog's egg could take place when rotated in such a way that gravity no longer acted on it in a constant direction. MOSZKOWSKI ('02) has shown, however, that gravity may act on the egg during the short interval after fertilization so that the rearrangement of the protoplasm that results suffices to determine the median plane of the embryo. He claims that the earlier

experiments of ROUX and of KATHARINER were insufficient, since the eggs were not quickly enough placed on the rotating machine, and that gravity had had an opportunity to act before the experiments began. Later MORGAN ('02) demonstrated for the toad's egg, and KATHARINER ('02) for the frog's egg, that if the eggs were rotated from the moment that they were fertilized and kept in continuous motion a normal embryo may develop. MOSZKOWSKI has recently ('03) objected to these results on the ground that a centrifugal force replaced the action of gravity, and caused the protoplasm to become arranged as in the normal egg under the constant action of gravity. That this did not, in reality, occur in my experiments was made clear, I believe, in my former paper, in which I stated that the rotation of the eggs was extremely irregular, and not in one plane, as must occur if gravity is to produce the postulated effect. During the present spring I have undertaken a new series of experiments in which especial care was taken to exclude the constant action of the centrifugal force during the rotation of the eggs.

Method.

A water-motor furnished the power. A bicycle was turned upside down; the rubber tire removed from the front wheel, and a string, running from the wheel of the motor around the rim of the bicycle-wheel, caused the latter slowly to rotate. The wheel made from twelve to sixteen revolutions per minute. The eggs were put into large test-tubes, closed at one end with a cork. These tubes were fastened between the spokes of the bicycle-wheel. Their inner ends were about 5 cm from the axis and their outer ends about 24 cm. The tubes were nearly filled with water, but a large bubble of air was left at the top. As the tubes revolved the bubble of air would pass from one end of the tube to the other end, causing the water and the eggs to swirl twice during each revolution. Inside each tube there had been placed a spiral (of four or five turns) of wire covered with cloth and soaked in paraffine. This spiral, inside the tube, helped to make the motion of the eggs very irregular.

The eggs were taken from the uterus of the toad, cut into short strings — which rolled up also into short spirals when they absorbed water — and dropped into a dish of water containing sperm. This water was kept in constant motion for ten minutes, so that the strings of eggs were constantly turning over and over very irregularly. The eggs were then placed on the wheel.

It could be clearly seen that during the revolution the movement

of the strings in the tubes was very irregular, and that none of the eggs revolved in the same plane for a single revolution, so that the constant action of the centrifugal force was excluded.

Results.

The eggs developed normally and produced normal embryos. It was noticeable that those on the wheel developed faster than those outside. This does not seem to have been due to any difference in the temperature, but to the agitation of the eggs themselves. Such an effect has been claimed by MELTZER ('03) to take place in the sea-urchins egg when kept under conditions in which a continuous jarring was present. I tested this point also with two lots of frog's eggs, and found in one case that the cleavage began sooner in the eggs in the tubes on the wheel than in check-eggs outside, also in tubes. In another case the eggs were in the late segmentation stage when put on the wheel. In these the dorsal lip of the blastopore appeared sooner in the eggs on the wheel. In both cases, however, the eggs on the wheel soon died. This did not happen in the toad's eggs, because either the eggs are more resistant or better protected, or because the bubbles of air produced a more marked effect (as seemed in fact to be the case) on the larger and more solid bunches of the frog's eggs. The effect produced was very different from that of a centrifugal force, with whose action I am perfectly familiar, and did not produce abnormal development, but killed the eggs outright.

Amongst the toad's eggs only one spina bifida embryo appeared, but these also are found not uncommonly in strings under slightly abnormal conditions. Furthermore this type of development is by no means characteristic of centrifugalized eggs, as MOSZKOWSKI appears to believe, but can be produced by a large number of unfavorable conditions. It does not follow necessarily that because he found such embryos amongst eggs whirled in water these must have been centrifugalized, although such embryos may be produced in this, as well as in many other ways.

From these results, as well as from those of my previous experiments, I conclude, that, for the toad, normal embryos may develop when the constant action of gravity and of a centrifugal force are both excluded.

Bryn Mawr, April 21, 1904.

Nuovo contributo sulle granulazioni fucsinofile delle cellule dei gangli spinali.

Per il Dott. A. Motta Coco, Docente ed Assistente di Patologia generale.

(Istituto di Patologia generale della R. Università di Catania diretto dal Prof. G. B. Ughetti.)

In un lavoro publicato l'anno scorso in questa Rivista (No. 24, 1903), e poscia, con altre aggiunte bibliografiche, nella Rivista di Psichiatria forense, Antropologia criminale e Scienze affini (No. 11, 1903), redatto in collaborazione col Dott. Lombardo, riferii i primi risultati dei nostri studii sulle granulazioni fucsinofile delle cellule dei gangli spinali della rana e del coniglio, riassumendoli nelle seguenti conclusioni:

„1° La cellula dei gangli spinali può contenere nel citoplasma e nel nucleo un certo numero di granulazioni fucsinofile, di dimensioni variabili, situate negli spazii interfibrillari e tra la rete acromatica nucleare.

2° Tali granulazioni „i così detti neurosomi di Held" scompaiono o quasi nel periodo di riposo della cellula, aumentano progressivamente e raggiungono le maggiori quantità man mano che si procede nello stadio di attività, e si giunge all'optimum di esplicazione di energia cellulare; diminuiscono gradatamente a guisa che l'elemento ganglionare si esaurisce per il protratto o eccessivo lavoro; si notano abbastanza rarefatte durante gli effetti di un veleno emolitico, per ricomparire a poco a poco numerose quando la sostanza tossica ha perduta la sua azione.

3° Il rapporto osservato tra il numero delle granulazioni e i diversi stadii funzionali della cellula dei gangli intervertebrali influisce moltissimo per potere approssimativamente determinare il valore morfologico e fisiopatologico dei così detti neurosomi, cioè, essi, divenendo più numerosi negli elementi in attività, e diminuendo sino a scomparire nei tre stadii analoghi del riposo, esaurimento e avvelenamento, dovrebbero considerarsi come prodotti di disassimilazione della cellula nervosa."

In seguito non ho abbandonato l'argomento, ma ho dirette le nuove osservazioni secondo un altro punto di vista. Convinto che nelle linee generali regna un certo accordo, specie dopo gli ultimi esaurienti lavori dell'Olmer e Marinesco, mentre persistono molte dis-

crepanze su alcuni particolari dell'obietto principale, ho tentato di riguardare qualcuno di questi ultimi nelle mie ricerche.

Da poco è stata rivolta l'attenzione sulla topografia dei granuli tingibili nelle varie parti della cellula nervosa dei gangli spinali, ed infatti recentemente il MARINESCO (Abdruck aus der Zeitschrift für allgemeine Physiologie, 1903) tratta con una certa ampiezza questa parte.

Riassumo brevemente quest' ultimo lavoro, per dare le principali notizie bibliografiche sulla questione che forma argomento di questa mia comunicazione.

Dopo il concetto espresso dall' ALTMANN su i bioblasti contenuti in tutte le cellule ed elevati al grado di veri e proprii organismi elementari autonomi; dopo l'ampia discussione sorta pro e contro quest'opinione, altri nuovi contributi son venuti su gli stessi reperti, tutti aventi un indirizzo e significato ben differente da quello primitivamente voluto.

Si occupò LEVI delle granulazioni fucsinofile delle cellule dei gangli spinali in rapporto alla loro esistenza nel nucleo e nel protoplasma, e notò che esse dopo mezz'ora di faradizzazione sono più numerose nel citoplasma che nel nucleo, dopo due ore aumentano di numero e di volume: attribuisce la loro scomparsa dal nucleo come effetto della emigrazione avvenuta verso il protoplasma.

Sebbene non interessi direttamente il presente lavoro, non sembrami fuor di luogo accennare fugacemente le osservazioni dell' OLMER per l'importanza che esse hanno per una conoscenza di massima sulla posizione dei granuli in un punto o in un altro della cellula. Quest'autore rinvenne granulazioni anfofile nel locus caeruleus, ma non le ritrovò nel nucleo: la massa dei granuli era piazzata nelle vicinanze del nucleo, alcuni toccavano la membrana nucleare.

MARINESCO fece ricerche nel locus caeruleus, sostanza reticolata, locus niger, nelle cellule dei gangli cerebrali, spinali e del simpatico, e convenne per il posto dei granuli col precedente osservatore. Nelle cellule dei gangli spinali i granuli oxineutrofili si presentano in unica o molteplice massa in vicinanza del nucleo, mai trovò un esempio di nucleo con granulazioni; variavano più o meno dalle prossimità nucleari; e questa circostanza, congiunta all'altra che nel bambino essi si trovano assai prossimi al corpuscolo nucleare, gli fece intendere solo l'influenza che potrebbe esercitare il nucleo sulla loro formazione, giammai sulla loro creazione, dovendo unicamente considerarsi come un prodotto dell'attività del protoplasma.

Nel nostro lavoro anche ci fermammo a considerare la posizione dei granuli, ma ciò fu fatto assai superficialmente: allora notammo che essi si possono trovare nel nucleo e nel protoplasma nel periodo di attività cellulare; parimenti trovammo che scompaiono tanto dal nucleo che dal protoplasma sin dall'inizio della fasi di esaurimento della cellula, quanto durante lo stadio di riposo.

Così stando le cose, risultando aperta la controversia riferibile alla localizzazione dei granuli tingibili, come sopra dissi, ripigliai su questo senso le mie ricerche.

Sottoponendo ad un esame minuto le cellule dei gangli spinali della rana e del coniglio, adottando la stessa tecnica dell'altro lavoro, ho trovato nei nuclei i primi granuli durante il periodo di attività. Le granulazioni si presentano tra i fili della rete acromatica, isolate, o conformate a piccole masse: in questo secondo caso, osservate assai superficialmente, simulano un nucleolo propriamente detto: nell'uno o nell'altro evento i granuli hanno uguale a spetto morfologico, cioè, sono piccoli, omogenei, di forma e dimensione identiche in tutti i punti. La fucsina li colora di un rosso-porpora.

Tali granulazioni colorabili si trovano indifferentemente nei nuclei delle grosse e piccole cellule dei gangli spinali, ma di più abbondano nel primo gruppo di elementi. Una differenza ben marcata si riscontra, forse apparentemente, sul numero dei granuli in rapporto all'età dell'animale, in quanto si notano numerosi nel periodo di trasformazione e nelle giovani rane. Insisto a mantenere riserbato questo giudizio, solo perchè non mi sembra improbabile che le ulteriori modificazioni morfologiche dei nuclei, dipendenti dalle varie fasi di sviluppo della rana, possano determinare tante condizioni sfavorevoli per un'esatta osservazione. Di preciso si può affermare che le granulazioni negli elementi giovani sono più grosse, ma conservano come nell'adulto gli stessi caratteri microchimici.

Curarizzando gli animali i granuli diminuiscono considerevolmente nelle piccole e grosse cellule nervose: a tale riconferma delle prime ricerche, ora si può aggiungere che essi tendono prima a scomparire nel nucleo e a conservarsi di più nel protoplasma.

Procedendo ad un esame comparativo tra elementi cellulari appartenenti a rana di queste esperienze con altri delle precedenti, analizzando cellule dell'identica dimensione, con nuclei possibilmente della stessa grandezza, si ottiene dai risultati delle numerazioni la riprova alla premessa di anzi annunziata. Sottoponendoci, infatti, a cotesto compito, per un numero considerevole di cellule, si trova che il numero dei granuli nei nuclei degli elementi curarizzati oscilla tra un minimo

ed un massimo di 5—32, mentre trattandosi di animali sani è compreso tra le cifre 25—74.

Passando in rassegna le cellule dei gangli spinali di giovanni rane o durante il periodo di trasformazione, sottoponendole allo stesso trattamento delle adulte del secondo gruppo della prima serie, si notano rari granuli tingibili nucleari, mentre quelli del protoplasma sono relativamente più abbondanti.

Riassumendo pertanto il contenuto ricavato dai due gruppi di esperienze sinora descritte si ricava la segmente conclusione: I granuli fucsinofili compaiono inizialmente nel nucleo durante il periodo di attività delle cellule dei gangli spinali, e dallo stesso punto scompaiono per primo quando allo stadio funzionante subentra l'altro di riposo. D'altra parte le granulazioni nucleari variano di numero in ragion inversa dell'età, perdurando lo stato di attività della cellula; viceversa, per la loro scomparsa, nella fase di riposo, se ne liberano prima e quasi completamente i nuclei delle giovani cellule.

Ammesso quindi, come si è affermato, che le granulazioni rappresentino i prodotti del metabolismo cellulare, si dovrà dire che questi si formano primitivamente nel nucleo, e da quivi emigrano verso il protoplasma; che l'elemento nervoso esegue un più attivo ricambio della materia nella sua prima età; che nel riposo cellulare si ha acquiescenza metabolica nelle giovani cellule, mentre le adulte si conservano in minimo grado attive.

Eccitando lo sciatico nella rana e nei conigli, le granulazioni crescono a dismisura, tanto nel nucleo che nel protoplasma delle cellule nervose dei gangli spinali. Due particolarità risaltano in questo esperimento e meritano di esser segnalate per la frequenza con la quale si presentano: la prima riguarda la disposizione dei granuli nel nucleo e nelle varie zone protoplasmatiche; la seconda si riferisce alla variazione di tinta che mostrano i granuli a secondo le varie gradazioni dello stimolo. La massa delle granulazioni nel nucleo diviene densissima dopo una mediocre eccitazione; talvolta esso assume l'apparenza di un ammasso di piccoli granuli, disuguali di volume e differenti di forma: l'agglomeramento dei granuli può essere tanto compatto, per quanto con gran difficoltà si riesce a discernere la sostanza cromatica nucleare. Nel protoplasma i granuli si mostrano più numerosi nella zona marginale e diradati in quella perinucleare: in quanto alla loro grandezza essi offrono i caratteri da me segnalati nel primo lavoro a proposito degli elementi funzionanti.

La seconda circostanza si riferisce al colorito che assumono le granulazioni nei varii momenti dell'esperimento. Aumentando l'inten-

sità dell'eccitazione, prolungandola per circa mezz'ora, i granuli tutti, del nucleo e del protoplasma, incominciano a mostrarsi sbiaditi, conservandosi nelle stesse proporzioni numeriche; dopo un'ora e mezza di faradizzazione i granuli si riducono notevolmente di numero ed il colorito dei pochi rimasti diviene pallidissimo, sino a potersi discernere con molta fatica all'osservazione. Quando si aumenta eccessivamente lo stimolo, o, essendo di mediocre intensità, si fa durare da due ore e mezzo a tre ore, quando, cioè, si giunge a non avere una reazione qualsiasi, o si ha debolissima, allora diminuiscono e poi scompaiono le granulazioni endocellulari, e qualcuna che persiste appare di una tinta estremamente chiara.

I reperti si mantengono identici applicando indifferentemente stimoli elettrici o chimici.

Esperimentando secondo questa tecnica su rane giovanissime, si hanno risultati uguali a quelli descritti nella prima serie del presente lavoro.

Sottoponendo all'esame gangli spinali di animali avvelenati con acido pirogallico, l'osservazione variava a secondo della dose della sostanza somministrata. A dose non tossica, le granulazioni diminuiscono ed impallidiscono, maggiormente quelle del nucleo; aumentando la quantità, i granuli nucleari tendono a scomparire e quelli del protoplasma si riducono di molto: in tutti e due i casi divengono sbiaditi, a contorni non precisi e sformati; iniettandola a dose velenosa le cellule non mostrano granulazioni nè nel nucleo, nè nel protoplasma.

Fermando i punti principali risultati dalle ricerche della seconda serie di esperienze, si può venire alla seguente conclusione: I granuli fucsinofili aumentano inizialmente nel nucleo nello stadio di eccitazione della cellula nervosa dei gangli spinali, e tosto compaiono anche abbondanti nel protoplasma dell'elemento cellulare. A guisa che l'elemento ganglionare si esaurisce per il protratto o eccessivo lavoro, diminuiscono contemporaneamente le granulazioni nel nucleo e nel protoplasma cellulare. Dal punto di vista dell'intensità della colorazione, i granuli assumono una tinta sempre più sbiadita man mano che la cellnla si stanca per l'intensità o per la lunga durata del lavoro a cui è sottoposta.

Le granulazioni negli elementi stimolati aumentano numericamente in ragione inversa dell'età, così nel nucleo che nel protoplasma della cellula; all'opposto, esaurendosi prima le giovani cellule, i granuli si mantengono di più negli elementi adulti, sia che questi si sottopongono ad una forte eccitazione o ad uno stimolo per un certo tempo persistente.

Durante gli effetti di un veleno emolitico le granulazioni diminuiscono prima nel nucleo e poscia nel protoplasma, e quando la sostanza si somministra a dose alta tutta la cellula si mostra priva di granuli colorabili.

24 maggio 1904.

Ueber ein Strukturelement der Stäbchen und Zapfen der Froschretina.

Von Dr. Walter Kolmer.

(Aus dem II. Zoologischen Institut Wien.)

Mit 1 Abbildung.

Die Stäbchen und Zapfen der Netzhaut des Frosches sind wohl ein sehr viel untersuchtes Objekt. Hunderte von Beobachtern haben sich damit beschäftigt und groß ist die Zahl der Arbeiten, welche dieselben zum Gegenstand hatten. Wenn sich also heute mit Hilfe neuer Untersuchungsmethoden an ihnen etwas Neues demonstrieren läßt, so ist dies wohl nicht ganz ohne Interesse. Die feinere Struktur der Außen- und Innenglieder ist von den verschiedensten Beobachtern eingehend beschrieben worden. Nachdem Max Schultze die fibrilläre Struktur nervöser Gebilde betont hatte, wurde auf die Darstellung von faserigen Strukturen, welche mit den letzten Enden der Nerven zumeist identifiziert wurden, viel Gewicht gelegt. Jene parallele Längsstreifung, welche schon nach Härtung in osmiumhaltigen Fixierungsflüssigkeiten hervortritt und welche sich mit Eisenhämatoxylin dunkel blauschwarz färbt, wurde zuerst von Hensen aufgefunden.

In der späteren Zeit wurde — wie Ernst Gaupp in der neuesten Auflage von Ecker u. Wiedersheims „Anatomie des Frosches“ ausführt, die Längsstreifung der Außenglieder der Stäbchen auf eine parallele Kanellierung durch feinste Rinnen bezogen, welche Betrachtungsweise wohl viel für sich hat.

Nachdem durch Apáthy's bekannte Arbeiten die Neurofibrillen als spezifisch leitende Substanz gekennzeichnet wurden, sind von den neueren Autoren im Innern der Stäbchen feine fibrilläre Strukturen als Neurofibrillen in Betracht gezogen worden. Eine ganze Reihe anderer Beobachter haben eigentümliche mehr-weniger spiralig verlaufende fibrilläre Elemente im Innern des Stäbchenaußengliedes dargestellt; so zuerst Ritter (1891 zur Histologie der Zapfen der Fischretina, Int. Monatsschr. f. Anatomie u. Physiologie V, 8 p. 128), weiter

auch KRAUSE (Int. Monatsschr. f. Anatomie u. Physiologie, 1892, 9 p. 150, 1895, 12 p. 176).

Wie in seiner neuesten Arbeit RICHARD HESSE (Ueber den feineren Bau der Stäbchen und Zapfen einiger Wirbeltiere, Zoolog. Jahrb. Suppl.-Bd. VII, Festschrift für WEISMANN, 1904) ausführt, wurden die Beobachtungen von RITTER und KRAUSE, von MERKEL, GREEFF und neuestens von v. EBNER stark angezweifelt und diese Bilder als durch die komplizierten Quellungsvorgänge vorgetäuscht aufgefaßt. HESSE selbst beschreibt in den Stäbchen und Zapfen verschiedener Wirbeltiere sehr eng gewundene Spiralfasern, welche er — an in Sublimat gehärtetem Material — mittelst Eisenhämatoxylin darstellt. Letztere Strukturen aufzufinden ist uns bisher nicht möglich gewesen. In den Stäbchen des Frosches findet er die parallele Streifung, wobei er erwähnt, daß einer der Streifen oft (immer?) dicker sei wie die anderen. Auch K. C. SCHNEIDER (Lehrbuch der Histologie, 1902) beschreibt die mit Eisenhämatoxylin gefärbten Fibrillen und hält sie für Neurofibrillen; ebenso BERNARD in seiner neusten Publikation (Quarterly Journal of Micr. Sc., 1903, Studies on the retina 6).

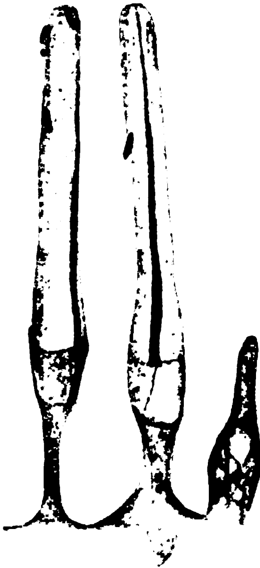
Dagegen fand sich nun bei der Bearbeitung mit neuen Methoden folgende, recht charakteristische Struktur:

Die Retinae einer großen Rana temporaria wurden — nachdem das Gefäßsystem mit physiologischer Kochsalzlösung von der Aorta aus kurz durchspült worden war — durch Injektion einer 4-proz. Formollösung in situ fixiert. Die Retina wurde nach BIELSCHOFSKYS Angabe (Neurolog. Centralbl., 1903, p. 1001) mit Silbernitrat, Formol und ammoniakalischer Silberlösung behandelt, schließlich schnell durch steigenden Alkohol, Cedernöl, Chloroform, Paraffin eingebettet. Die mit Wasser aufgeklebten Schnittserien von 6 und 2 μ wurden auf dem Objektträger vergoldet und in Canadabalsam untersucht.

Während in den übrigen Schichten der Netzhaut, außer vereinzelten Stützfibrillen der MÜLLERschen Fasern und wenigen Neurofibrillen in einzelnen Optikusganglienzellen — nichts gefärbt war, trat in der Schichte der Stäbchen und Zapfen mit größter Klarheit folgende Struktur hervor, wie umstehende Abbildung (Vergr. ca. 2200, Zeiss Apochr. 1,40, 2 mm, Ocular 18) zeigt.

Die Außenglieder der Stäbchen waren, wie nach den bestbewährten sonstigen Fixierungsmethoden, als cylindrische gerade, oben mit einer flachen Kuppe versehene Gebilde erhalten, an ihrer Oberfläche ließ sich — fast bei allen — sehr deutlich die parallele feine Kanellierung nachweisen. In der nur ganz leicht gelblich gefärbten Substanz der Stäbchen konnte man auch Spuren von Querstreifung unterscheiden. An der Peripherie eines jeden Stäbchens — doch innerhalb der Substanz

dicht unter den Kanellierungen der Oberfläche — immer auffallend excentrisch gelagert — hob sich mit der größtmöglichen Deutlichkeit eine scharf dunkelbraun mit Metall imprägnierte Fibrille ab, welche etwa doppelt so dick als die Pigmentkrystalloide war. Diese Fibrille begann dicht unterhalb der obersten chorioidealen Kuppe des Stäbchens und erstreckte sich schnurgerade bis zur Zwischensubstanz zwischen Außen- und Innenglied. In der Zwischensubstanz schien sie sich um Geringes zu verbreitern und es waren ihr hier des öfteren zu beiden Seiten zwei winzige Körnchen angelagert. Dicht unter dem Kittstreifen ließ sich von dieser Fibrille ein viel zarteres aber deutliches, weniger intensiv gefärbtes Fäserchen in schiefem Zuge durch die ganze feinnetzige Substanz des Innengliedes verfolgen. In einigen anderen Fällen schien die dicke Fibrille dicht unterhalb des Kittstreifens direkt in die deutlichen Maschen des Netzwerks im Innengliede überzugehen.



Auch in den Zapfen fand sich in der gleichen Dicke eine scharf differenzierte Fibrille, am obersten Ende beginnend, deutlich excentrisch gelagert vor. Dem Zapfenellipsoid wich sie aus und ließ sich gleichfalls in das Netzwerk des Innengliedes verfolgen. Die hier beschriebene Struktur — ich betone, daß sich niemals mehr wie eine Fibrille zeigte — fand sich ohne Ausnahme an jedem Stäbchen und Zapfen in Hunderten von Schnitten durch mehrere Froschretinae vor. Ohne eine weitere genauere Nachprüfung mit anderen Methoden liegt es mir fern, über die Bedeutung des hier beschriebenen Gebildes mich auszusprechen. Als Stützsubstanz oder als leitende Substanz im Sinne Apáthys es aufzufassen, stößt auf Schwierigkeit bei der großen Dicke des Elements; am ehesten ließe sich an eine hier spezifische Umhüllung eines leitenden Elements denken. Dagegen möchte ich hervorheben, daß diese Struktur — wie sich Jedermann leicht an der Hand der Präparate überzeugen kann — von den von Ritter, Krause, Hesse etc. beschriebenen Strukturen — soweit man nach den von ihnen gegebenen Abbildungen und Beschreibungen beurteilen kann — sich durchaus unterscheidet und wahrscheinlich einen bisher nicht differenzierten Bestandteil der perzipierenden Elemente darstellt.

Die Verwendung von Schieferplatten zum Aufstellen von anatomischen Präparaten.

Von F. Blochmann.

Um anatomische Präparate ausgebreitet und übersichtlich aufzustellen, verwandte man früher Holz- oder auch Wachstafeln. Die Nachteile dieser sind bekannt. Es wurden auch andere Materialien versucht, ohne daß jedoch meines Wissens irgend eines weitere Verbreitung gefunden hätte.

In neuerer Zeit braucht man fast ausschließlich Glastafeln, und zwar entweder aus gewöhnlichem, durchsichtigem oder auch vielfach aus schwarzem Glas. Milchglas kommt für anatomische Präparate wohl kaum in Betracht.

Glas hat nun gegenüber den meisten anderen Materialien den unbestreitbaren Vorzug der Unveränderlichkeit in Alkohol. Es gibt auch keine die Präparate schädigenden Stoffe an den Alkohol oder andere Aufbewahrungsflüssigkeiten ab. Dafür hat es aber auch große Nachteile. Handelt es sich um größere und schwerere Präparate, die nicht einfach mit Photoxylin aufgeklebt werden können, so müssen Löcher gebohrt werden, um die Präparate zu befestigen. Das ist keine angenehme Arbeit. Auch hat Glas und besonders schwarzes Glas den Nachteil, daß die Oberfläche spiegelt, was für die Betrachtung der Präparate recht unangenehm sein kann. Schwarzes Glas ist außerdem auch schwer zu beschaffen und ziemlich teuer.

In dem gewöhnlichen Tafelschiefer bietet sich nun ein Material, welches für unseren Zweck das schwarze Glas in jeder Hinsicht übertrifft und außerdem auch billiger ist. Wenn man einen möglichst dunklen und feinen Schiefer wählt, so bildet die Schiefertafel im Alkohol oder in anderen Flüssigkeiten einen ausgezeichneten Hintergrund für die meisten Präparate. Die Farbe ist tief schwarzgrau bis fast schwarz. Die bei Glas so unangenehme Spiegelung fällt ganz hinweg. Die Schieferplatten sind widerstandsfähiger als Glas und in Alkohol natürlich ganz unveränderlich. Der größte Vorzug besteht aber darin, daß sie sich aufs leichteste mit einer Laubsäge zurechtschneiden lassen. Kleine Nachhilfen in der Form sind leicht mit einer Feile auszuführen. Vor allem aber läßt sich Schiefer mit dem Drillbohrer fast ebenso schnell und mühelos bohren wie Holz. Das bietet den großen Vorteil, daß man das Präparat auf der Tafel ordnen und dann die Löcher gleich da, wo sie nötig sind, einbohren kann. Man braucht also nicht, wie bei Glas, das Präparat nach Anzeichnen der Löcher wieder zu entfernen, was nicht selten zur Folge hat, daß bie gebohrten Löcher beim endgültigen Ordnen nicht mehr recht stimmen wollen. Man hat nur darauf zu achten, daß nach Befestigung des Präparates das Bohrmehl gründlich abgespült wird, damit es den Alkohol nicht trübt.

Einen Nachteil teilt der Schiefer mit Glasplatten. Man muß schwerere Präparate anbinden. Ich verfahre dabei so, daß für jede Befestigungsstelle nur ein Loch gebraucht wird. Man führt den zum Binden benutzten Faden mit einer Nadel von der Rückseite der Platte her durch das Loch, durchsticht das Präparat und geht durch dasselbe Loch zurück. Dann schiebt man eine Glasperle auf das eine Ende des Fadens und bindet über dieser. So wird ein Durchgleiten des Fadens verhindert.

Ich habe seit einigen Jahren schon zahlreiche Präparate in der angegebenen Weise auf Schieferplatten aufgestellt. Das Verfahren hat sich durchaus bewährt.

Die von mir benutzten Schieferplatten wurden aus der Schiefertafelfabrik von Gebr. Steinhart, Dettingen a. Neckar, bezogen.

Passende Platten werden auch sonst leicht zu beschaffen sein.

Tübingen, 3. Juni 1904.

The Trophoblast[1]).

A rejoinder.

By A. A. W. Hubrecht, Utrecht.

The name trophoblast was used for the first time by me in the meeting of the Anatomical Congress at Würzburg in 1888, and its earliest definition is found in the Report of that meeting in No. 17/18 of the Anatomischer Anzeiger, Bd. 3. We there read, concerning a very early stage of the hedgehog (p. 510):

"Die äußere Wand der Keimblase ist verdickt (drei- oder vierschichtig) und besitzt wabige Lacunen. Für diese äußere (epiblastische) Schicht sei der Name Trophoblast gewählt."

It a footnote we find in addition (p. 511): "Es ist meiner Ansicht nach zweckmäßig, sich bei der Säugetierembryologie diesen Namen zu wählen, um damit den nicht zum Aufbau des Embryos verwendet werdenden Epiblast anzudeuten."

In is evident from the citations here given that the names: outer epiblastic wall of the mammalian blastocyst and trophoblast are synonymous. Later researches have been directed towards the question how in other mammals than the hedgehog the separation between the epiblast of the embryonic shield i. e. the formative epiblast and the trophoblast comes about.

In the same Bd. 3 of the Anatomischer Anzeiger on p. 907 mention is again made of the hedgehog's: "geschlossene Trophoblastblase (wie ich

---

1) The particular significance of the trophoblast, which in no way contributes to the formation of any part of the embryo itself, has been further insisted upon by Ed. Van Beneden in the Anat. Anzeiger, Vol. 16, 1899, p. 305. The name trophoblast is, however, ignored by him; he prefers that of: couche enveloppante.

den primären Epiblast, von dem sich durch Abspaltung der Epiblast des Fruchthofes nach innen abhebt, zu benennen vorschlug)".

Again in the article on the placentation of Erinaceus in Vol. 30, Pt. 3 (1889) of the Quarterly Journal of Microscopical Science where the definition was reproduced, it is insisted upon (p. 298) that "the use of the name trophoblast will render unnecessary circumlocutory expressions as: outer epiblastic layer of the blastocyst, primitive exochorion, &c." Further argumentations on p. 299, in which the allantoidean and the omphaloidean trophoblast is defined, leaves not the faintest doubt as to what the name trophoblast has originally stood for.

Five years later (1894) in an article Spolia nemoris which appeared in Vol. 36 of the Quart. Journ. of Microsc. Science, I again insisted (p. 111) that "new and valid reasons are thus accumulated for designating the outer layer of precociously segregated epiblast cells that form the wall of this vesicle [the early mammalian blastocyst] by a separate name, [for which] I have proposed the name of trophoblast". Somewhat further is added (p. 112): "In Tupaja and Tarsius portions of the trophoblast undergo very active proliferating processes preparatory to the placentary fixation of the blastocyst, whereas in my former papers I have described the same activity for Erinaceus and Sorex".

Finally in 1895 (Verhandel. Kon. Akad. v. Wetenschappen, Amsterdam, Vol. 4, No. 5, p. 18) I reaffirm that: "Die von mir Trophoblast genannte Keimschicht ist . . . . die äußere Schicht der Säugetierkeimblase, welche vor der definitiven Ausbildung des formativen Epiblastes diesen sowie die Hypoblastanlage umhüllt und an der Bildung des Embryos überhaupt keinen Anteil nimmt".

In this latter paper I have for the first time asserted that in my opinion the Sauropsidan arrangement as well as that of the Ornithodelphia cannot possibly be looked upon as ancestral to what we find in the monodelphic (and didelphic) Mammalia and that on the contrary the trophoblast (l. c. p. 57, No. 7) is a precociously segregated larval envelope which encloses an inner cell-mass out of which the embryo is going to be built up. I have at the same time drawn a comparison between the mammalian trophoblast and the "Deckschicht" in Amphibian development and have also drawn attention to those cases, where remnants of a trophoblastic layer could be detected in the Sauropsida.

Only in 1902 however have I gone yet further back and leaving the recent amphibia out of the ancestral line I have attempted to draw a comparison between the trophoblast (and the other fetal membranes coexistent with it) of the Amniota and larval envelopes of invertebrate predecessors (Verhandel. Koninkl. Akad. van Wetensch. to Amsterdam, Vol. 8, 1902, No. 6, p. 53).

It has now been shown that since the first introduction of the name trophoblast, sixteen years ago, my own definition and interpretation of it has not undergone any alteration, although advances have been made in the appreciation of its theoretical significance.

And it is for this reason difficult for me to understand that the name has been misunderstood both by embryologists and by gynae-

cologists, even to such an extent that the writing of the present article seems necessary to prevent further confusion. So, for example, SEDGWICK MINOT's definition of the trophoblast on p. 106 of his Laboratory Textbook of embryology (1903) as: "a special layer of cells developed on the outer surface of the ectoderm of the mammalian blastodermic vesicle" is both wrong and misleading. Several statements in the same paragraph on p. 107, e. g. that the trophoblast is sometimes developed only later, that it disappears when the placenta is being formed &c., are likewise in complete disaccordance with the original definition, such as it was substantiated by the different quotations given above.

In attempting to explain for myself how MINOT can have fallen into this error — from which consultation of the papers above quoted would have withheld him — I cannot but suppose that BONNET's "Grundriß der Entwickelung der Haussäugetiere" must have led him astray. In this we find on p. 31 a wood-cut (Fig. 17) in which the trophoblast (BONNET's primärer Ektoblast) is represented as a separate layer outside of the ectoderm of the monodermic blastocyst of the hedgehog and which wood-cut is marked "nach HUBRECHT" although I never published anything of the kind. Nor in my writings have I ever, as we have seen above, given the slightest justification to an interpretation so entirely inconsistent with my own views which have repeatedly been expressed without any ambiguity. Already on p. 19 of my paper of 1895 (Verhandel. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, Vol. 4, No. 5) have I called attention to the fact that BONNET's wood-cut was a misrepresentation of my own views and have on Pl. IV Fig. 81 reproduced a hardly known figure of KOELLIKER's of the rabbit's blastocyst, which on the contrary is in complete accordance with these views. Misrepresentations however are hard to kill.

In HERTWIG's Handbuch der vergleichenden Entwickelungslehre der Wirbeltiere (Bd. I, p. 917) and in WEBER's Säugetiere (p. 284) similar transpositions of my intentions in insisting on the recognition of a distinct trophoblast have not crept in. I cite from HERTWIG: "Die verschiedene Entwickelung des Trophoblastes hat HUBRECHT in folgenden Sätzen kurz zusammengefaßt:

"Die von mir Trophoblast genannte Keimschicht ist für die Anheftung des Säugetierkeimes an die mütterlichen Gewebe in erster Linie bestimmt: dabei entwickeln sich zu gleicher Zeit in der mannigfaltigsten Weise lokalisierte oder über die ganze Oberfläche sich erstreckende Wucherungen, welche zur Ernährung des Embryos dienen." — „Der definitive formative Epiblast, welcher als sogenannte Keimscheibe oder Embryonalschicht auf der oberen Fläche der Keimblase hervortritt, ist zur Zeit seines ersten Auftretens nie an der Oberfläche gelegen, sondern immer von Trophoblastzellen überlagert."

"Die Art und Weise, wie diese Ueberlagerung des formativen Epiblastes durch Trophoblastzellen ein Ende nimmt, ist sehr verschieden; entweder entsteht zwischen Epiblast und Trophoblast ein persistierender Raum, welcher etwas später zur Amnionhöhle wird (Erinaceus, Arvicola), oder es tritt eine engere Verwachsung von den Epiblasträndern mit dem Trophoblast ein, worauf ein Durchbruch der deckenden Trophoblast-

zellen erfolgt, welche letztere später zu Grunde gehen (Tupaja, Maulwurf; vielleicht auch Fledermaus und Schwein), oder endlich, es wird die trophoblastische Deckschicht oberhalb der Keimscheibe sehr erheblich abgeflacht, wodurch der formative Epiblast und der Trophoblast dem Anschein nach in engstem genetischem Verbande stehen, während in Wirklichkeit der Verband zwischen dem peripheren Bezirk des Trophoblastes und seinem als Deckzellenschicht zu bezeichnenden Abschnitt auch hier die primäre, die anfänglich kontinuierliche Verbindungsweise gewesen ist (Lepus, Sorex)." "Der Entwickelungsgang kann eine Abkürzung erfahren, indem die Amnionhöhle innerhalb eines vom Trophoblast verfrüht abgetrennten Epiblastzellenhaufens spontan erscheint (Cavia, Pteropus)."

I hope that these quotations may dispel eventual doubts about the significance of the term trophoblast.

I have now to consider the application of that term in gynaecology, more especially its application to the placentation of man and of other mammals. I find that its use has become more general with English and American than with German authors and at the same time it would seem as if also in this case a tendency to misunderstand the real significance of the term has sprung up.

This tendency is very naturally explained when whe consider how important a factor for the process of placentation, the proliferation of trophoblast-cells, has been shown to be. This proliferation is especially very luxurious in man (Siegenbeek van Heukelom, Peters), in the hedgehog (Hubrecht), whereas in many other Insectivora and Rodents its multiform complications are exceedingly varied. In consequence many investigators have been led to believe that the name trophoblast was originally restricted to those proliferating regions, whereas we have demonstrated above that this has never been so. Add to this that the proliferation of cells contributing to the formation of the placenta yet in another way is apt to lead to confusion because such proliferation is in no way limited to embryonic cells but is also noticed — sometimes to a most considerable extent — in maternal cells belonging to the epithelial lining of the uterus or to the subepithelial maternal tissues. In this way debates have arisen between Strahl and Lüsebrink on one side, Duval, Van Beneden and myself on the other of which debates the object was to make out in how far the material of the proliferating placenta should be looked upon as maternal, in how far as embryonic (trophoblastic) tissue.

These debates will no doubt in the course of time, as the number of carefully observed cases increases, lead to a unanimous interpretation. As it was I have myself, for sheer diffidence of attributing too prominent a part to trophoblastic proliferation (of which I was nevertheless, together with Duval, the first advocate) in one case stopped short of the real solution and have for the hedgehog restricted the extent of the trophoblast more than was necessary. Since then I have corrected this in a doctor-dissertation of one of my pupils (Resink, 1903) but there is no doubt that I am myself thus responsible for a certain amount of vagueness and misrepresentation which has prevailed in the application

of the term trophoblast to different placenta's, more particularly of man and the monkeys, where the question arose in how far certain syncytial tissues should be looked upon as maternal or as embryonic. Even for pathological anatomy this proved to be a momentous question in so far as the deciduoma malignum, if traced to remains of trophoblast-cells would be very different from other deciduoma's that found their origin in maternal tissue [1]).

Now that the placentation of Tarsius, Tupaja, Sorex, Vespertilio. Cercocebus, Talpa, Sciurus, Galeopithecus, Lepus and others has been more carefully examined (trophoblastic proliferation having been figured by Selenka as early as 1887 for one of the Didelphia [Opossum]) divergence of opinion will in a few years hence have been replaced by unanimity also on this head.

And then the application of the name trophoblast to those placental elements that arise from the embryonic layers originally designated by that name will be in no way confusing, but will on the contrary contribute to draw our attention to the intimate relation between the facts as they take place under our eyes and their phylogenetic origin.

With perfect justification Strahl has protested (Hertwig's Handbuch der Entwickelungslehre der Wirbeltiere, I, 2, p. 311) against a misapplication of the terminology which I have reattempted once more to explain in this article, when authors who have insufficiently studied the subject, even go so far as to speak of a maternal trophoblast beside the embryonic!

I hope that this paper may henceforth render misinterpretations as were discussed in it, impossible.

Bücheranzeigen.

Traité d'Histologie. Par **A. Prenant, P. Bouin, L. Maillard.** Tome I. Cytologie générale et spéciale. 791 fig. (172 en plus. couleurs). Paris, Libr. C. Reinwald. Schleicher frères & Cie., 1904. XXXIII, 977 pp. 8⁰.

Der erste, fast 1000 Seiten starke Band dieser großartig angelegten Histologie enthält die Lehre von der Zelle. Die Einteilung des gewaltigen Stoffes ist folgende. I. Buch: Protoplasma und Zelle. — II. Buch: Morphologie der Zelle. 1. Kap. Cytoplasma; 2. Kap. Zellmembran; 3. Kap. Kern; 4. Kap. Centrosoma; 5. Kap. Besondere Organe der Zelle. — III. Buch: Energetische und materielle Charaktere der Zelle. 1. Kap. Die Zelle im Gleichgewicht; 2. Kap. Dynamische

1) I am informed that at present the majority of gynaecologists have followed Marchand, who, in a publication of 1895, gave expression to the opinion that all deciduomas are chorio-epitheliomes. I may not omit to mention here that in many cases of mammalian placentation I have observed syncytia of undoubted maternal origin.

Veränderungen der Zelle. — IV. Buch: Embryonale Zelle und celluläre Differenzierung. Zelle und Gewebe. 1. Kap. Allgemeine Theorien der Cellular-Differenzierung; Präformation und Epigenesis; 2. Kap. Celluläre Biomechanik; 3. Kap. Resultate der Differenzierung: die Gewebe. — V. Buch: Die Sinneszelle (vier Kapitel). — VI. Buch: Die Muskelzelle. — VII. Buch: Nutritive Zellen. — VIII. Buch: Stützzellen (epitheliale und mesenchymatische = Bindesubstanzen). — IX. Buch: Vermehrung der Zellen (Karyokinese, Amitose). — X. Buch: Reproduktion der Individuen (Spermiogenese, Oogenese, Reduktionsteilung, Befruchtung, Vererbungstheorien). — XI. Buch: Degeneration und Tod der Zelle.

Näher auf die überwältigende Fülle des Inhalts einzugehen, ist hier nicht möglich. Das Werk bringt außer einer Zusammenstellung der bisher bekannten auch eine große Menge neuer Beobachtungen der hervorragenden Histologen A. Prenant und R. Bouin, sowie des physiologischen Chemikers L. Maillard. — Auf die sehr reichliche Ausstattung mit klaren, z. T. kolorierten Abbildungen, von denen ein großer Teil neu ist, sei noch besonders hingewiesen.

Wir wünschen den Beteiligten vollen Erfolg ihres zeitgemäßen grossen Unternehmens! B.

Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens. Herausgeg. von **L. Loewenfeld** u. **H. Kurella.** XXVIII. Hypnose und Kunst. Von L. Loewenfeld. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1904. 24 pp. Preis 80 Pf.

Ein auf Veranlassung der dramatischen Gesellschaft in München gehaltener Vortrag, der von der neuerdings dort aufgetretenen „Schlaftänzerin“ Madeleine G. ausgeht und die vielfach überschätzten Beziehungen zwischen Hypnose und Kunst klarstellt. Von allgemeinbiologischem Interesse.

Kongresse.

Wie der Schriftführer der ersten Sektion (Anatomie, Anthropologie, Embryologie, Histologie) des XV. Internationalen Medizinischen Kongresses (Lissabon 1906), Herr Dr. M. Athias, dem Herausgeber mitteilt, sind jetzt folgende Themata endgültig festgesetzt worden:

1) Nomenclature histologique et cytologique.
2) Définition, structure et composition du protoplasme.
3) Phénomènes histologiques de la sécrétion.
4) Structure des éléments musculaires en général et particulièrement des éléments cardiaques.
5) Origine, nature et classification des pigments.
6) Classification, origine et rôle des leucocytes; Plasmazellen et Mastzellen.
7) Métamérisation embryonnaire; son importance en anatomie comparée.

Referate haben bisher übernommen:
für 1: Herr Prof. N. LOEWENTHAL (Lausanne),
„ 2: „ „ MANN (Oxford),
„ 3: „ „ HENNEGUY (Paris),
„ 6: „ „ ROMITI (Pisa).

Der Herr Schriftführer des Kongresses spricht sein Bedauern aus, daß die deutschen Herren Kollegen, an die man sich gewandt hat, abgelehnt haben, Referate zu übernehmen. Er fügt hinzu, daß eine Einschränkung der etwas sehr weit gefaßten Themata in das Belieben der Referenten gestellt und daß jede dafür gewählte Form mit Dank aufgenommen werde.

Der Herausgeber geht wohl nicht fehl, wenn er die in Deutschland zur Zeit herrschende Abneigung gegen die internationalen Kongresse zum Teil wenigstens darauf zurückführt, daß sich dieselben zu sehr häufen. Bei dem bevorstehenden Lissaboner Kongresse mag noch in Betracht kommen, daß der vorige internationale medizinische Kongreß auch auf der Pyrenäischen Halbinsel tagte und bei manchem unliebsame Erinnerungen hinterlassen hat.

Es steht aber zu erwarten, daß man sich in Lissabon die Erfahrungen früherer Kongresse zu nutze machen und die anderswo gemachten Fehler vermeiden wird, so daß eine wirklich wissenschaftliche internationale medizinische Tagung zu stande kommt.

Für uns Anatomen liegt allerdings die Schwierigkeit vor, daß, wie in Jena endgültig beschlossen wurde, die vereinigten Anatomischen Gesellschaften Europas und Amerikas im August 1905, also acht Monate vor dem Kongreß in Lissabon (April 1906) in Genf tagen wollen.

B.

Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft sind eingetreten: Dr. HELLY, Assistent, Wien IX, Währingerstr. 13; Prof. Dr. E. H. ZIEGLER in Jena (auf Lebenszeit); Prof. R. G. HARRISON, Harvard Med. School, Boston, Mass. (Wiedereintritt auf Lebenszeit).

Personalia.

Prag. Hofrat Prof. Dr. CARL RABL ist an die Stelle von W. HIS nach Leipzig berufen worden und wird sein neues Amt am 1. Oktober d. J. antreten.

Abgeschlossen am 28. Juni 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. 15. Juli 1904. **No. 5 und 6.**

Aufsätze.

Ein Beitrag zur Kenntnis des menschlichen Ammonshornes.

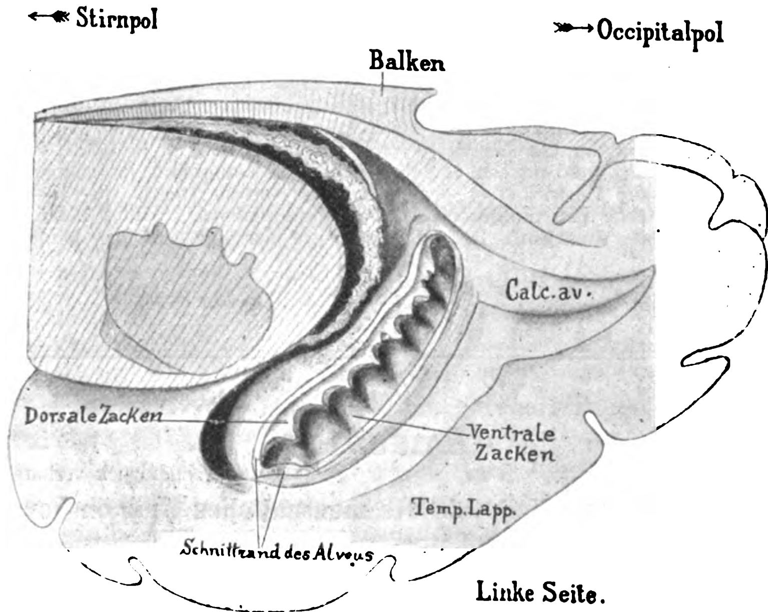
Von R. Wiedersheim in Freiburg i. Br.

Mit 1 Abbildung.

Im Wintersemester 1902/03 hatte ich Gelegenheit, im Präpariersaal an einem 2 Monate lang in 4-proz. Formollösung gehärteten menschlichen Gehirn folgenden Befund zu machen. Die dorsale Wand, der Alveus, des Ammonshornes der rechten Seite war infolge einer etwas unzarten Behandlung des Präparates seitens seines Besitzers, eines Studenten, in ihrer ganzen Längenausdehnung eingerissen. In

der klaffenden Lücke erschien ein graues, circumskriptes Gebilde, das, wie ein Kern in seiner Schale liegend, formell die äußere Gestalt des Ammonshornes im Kleinen repetierte. Am passendsten ließ sich das Ganze mit einer in der Längsrichtung aufgeschlitzten Banane vergleichen, an welcher der Markkern durch Auseinanderbiegen der Schnittränder teilweise sichtbar wird.

Nachdem ich mit Schere und Pinzette die schalenartige Hülle dorsal- und lateralwärts noch weiter abgetragen hatte, zeigte es sich, daß der graue Kern lateralwärts einen freien Rand besaß, nach der medialen Seite aber mit dem Gyrus dentatus und der Fimbrie aufs innigste verwachsen war. Nur ganz hinten und oben, da wo beide unter der zum Forceps major sich entfaltenden Balkenstrahlung wie aus einem Tore hervorkommen, ließ sich die Fimbrie von dem Kerngebilde etwas abheben, allein auch dies war nur durch Zerreißung zahlreicher, zwischen den ebengenannten Teilen sich ausspannender, kleiner Gefäße möglich.



Wälzt man nun (vergl. die Figur) die graue Kernmasse vorsichtig um ihre Längsachse medianwärts um, so erscheint an ihrem lateralen, bezw. ventralen Rand eine Reihe von 9—10 zackigen, wulstartigen Erhabenheiten, welche eine sehr ungleiche Form und Größe besitzen. Bald sind sie platt, oder besser, blattartig verbreitert, bald mehr oder

weniger rundlich und zugespitzt, so daß sie eine warzen- oder zitzenartige Form gewinnen. Die nach oben und hinten gegen das Splenium corporis callosi zu liegenden Zacken sind kleiner, weiter nach abwärts gegen die Digitationes nehmen sie, wenn auch nicht regelmäßig, an Umfang zu.

Mein Erstaunen über diesen ungewohnten Anblick steigerte sich noch, als ich durch weiteres Emporheben und noch stärkere Umwälzung des grauen Kerngebildes um seine Längsachse gewahr wurde, daß die gesamte Zackenreihe auf der Gegenseite einen genauen Abdruck erzeugte, so daß das Bild von zwei innig ineinandergreifenden Zahnrädern entstand (vergl. die Figur).

Zur weiteren Orientierung sei bemerkt, daß die alternierenden Zackenlager, von welchen sich das untere durch größere Prominenzen auszeichnete, als das dorsale, in ihrem oberen, dem Balkenwulst genäherten Bezirk mehr lateral gerichtet waren, während sie in ihrem Lauf nach abwärts eine schwache Einrollung nach der medialen und ventralen Seite erfuhren, derart, daß sie immer mehr dem Gyrus hippocampi zuschauten.

Man wird es begreiflich finden, daß ich angesichts dieses überraschenden Befundes zunächst an ein Kunstprodukt dachte, allein ich mußte diesen Gedanken von der Hand weisen, als ich auch an dem Ammonshorn der anderen Gehirnhälfte genau dasselbe Verhalten konstatieren konnte. Der einzige Unterschied bestand nur darin, daß sich hier die Zackenreihen, oder, wenn der Ausdruck erlaubt ist, die Verzahnung, etwas schwerer voneinander lösen ließen.

Auf Grund dieser an beiden Hirnhälften gemachten Erfahrung lag nun für mich selbstverständlich der Gedanke nahe genug, es möchte sich dabei um ein bedeutsames, auf den feineren Strukturverhältnissen der Ammonswindung basierendes Verhalten handeln.

Daß ich mich hierin nicht getäuscht hatte, bewiesen mir weitere Erfahrungen, die ich an einer großen Zahl anderer Gehirne in den beiden letztvergangenen Wintersemestern zu machen Gelegenheit hatte. Ja ich kann jetzt geradezu behaupten, daß ich die geschilderten Strukturverhältnisse an jedem menschlichen Gehirn, vorausgesetzt, daß dasselbe in geeigneter Weise mit 4-proz. Formollösung behandelt worden ist, nachzuweisen im stande bin.

Die spezifische Wirkung dieser Prozedur beruht, wie sich auf frontalen Serienschnitten mit leichter Mühe konstatieren läßt, auf einer teilweisen Lockerung oder vielleicht Mazeration gewisser Schichten der Ammonswindung.

Das Cornu Ammonis s. s. und die Fascia dentata stellen bekanntlich zwei besondere, miteinander vereinigte Hirnwindungen dar, der-

art, daß die Fascia dentata das Ende des Ammonshornes kappenartig umfaßt. Die Vereinigung beider Windungen wird dadurch zu einer geradezu unlösbaren, daß die beiderseitigen Strata zonalia mit einander verwachsen. An dieser Stelle war also bei den betreffenden Präparaten a priori an keine Lösung zu denken, wohl aber gilt dies für das sogenannte weiße Band s. Stratum lacunosum, welches das Stratum zonale des Ammonshorns konzentrisch umgreift.

In diesem Stratum, das sich beim erwachsenen Menschen ungemein scharf von seiner grauen Umgebung abgrenzt und dem sogenannten inneren weißen Streifen der gewöhnlichen Hirnrinde entspricht, verlaufen bekanntlich sehr zahlreiche Gefäße, wodurch schon an und für sich eine gewisse Prädisposition für eine Lockerung der Schichtung gegeben ist.

Dies ist also die durch die ganze Länge des Ammonshornes sich fortsetzende Zone, in welcher sich die Einwirkung der Formollösung unter Herausbildung der geschilderten doppelten Zackenreihe in der Weise betätigt, daß das ganze ventrale und dorsale Alveusblatt (Pyramidenschicht) vom Stratum lacunosum sozusagen absplittert oder abpräpariert wird.

Es erhebt sich nun selbstredend die weitere Frage nach dem eigentlichen Wesen und der morphologischen Bedeutung der Zackenreihen, und die Antwort hierauf kann meiner Ansicht nach nicht zweifelhaft sein. Wir haben darin den Ausdruck von Gyri- und Sulcibildungen der Hirnrinde zu erblicken, die — entgegen der bisherigen Annahme — am Umschlag des Hippocampus bezw. des Lobus fusiformis auf das Cornu Ammonis nicht etwa aufhören, sondern sich vielmehr durch die ganze Länge des Ammonshornes hindurch ohne Unterbrechung fortsetzen [1]) und so auch ihrerseits die längst festbegründete Auffassung des Cornu Ammonis als einer sekundär in das Unterhorn verlagerten Hirnwindung bestätigen. Der naheliegende Einwurf, daß, falls diese Deutung die richtige sein soll, das Relief der Gyri und Sulci genau an der ursprünglichen Berührungsstelle zwischen Ammonswindung und Gyrus dentatus zum Ausdruck kommen müßte, ist leicht dadurch zu entkräften, daß dies am Gehirn des Erwachsenen durch die oben schon erwähnte innige Verkittung der beiderseitigen Strata zonalia unmöglich gemacht wird.

---

1) Am besten erkennt man dies, wenn man, der Längskrümmung des Ammonshornes folgend, dieses von der dorsalen Seite mit tief bis zum Hippocampus durchdringendem Messerzug durchschneidet. Dadurch tritt die wellig verlaufende Linie der grauen Zackenreihen, umgeben von dem weißen Marklager, deutlich hervor.

Ob diese Verwischung schon in frühen Entwicklungsstadien eintritt, oder ob sich in der Ontogenese tatsächlich auch noch das Stratum moleculare und zonale des Ammonshornes an der Gyribildung beteiligen, vermag ich nicht zu sagen.

Begreiflicherweise fordern diese meine Befunde am menschlichen Ammonshorn auch zu Untersuchungen an makrosmatischen Tieren auf, und es erscheint mir sehr wahrscheinlich, daß sie sich hier bestätigen und in demselben Sinne deuten lassen werden.

Ich muß allerdings bemerken, daß ich bis dato am Hunde-, Schaf- und Schweinegehirn zu keinen befriedigenden Resultaten gelangt bin, doch mag der Grund hiervon darin liegen, daß die Präparate nur 2—3 Wochen mit Formollösung behandelt waren.

In Anbetracht der oben geschilderten, verhältnismäßig leicht zu ermittelnden Tatsachen mußte sich mir selbstverständlich die Frage aufdrängen, ob es sich dabei nicht etwa um längst bekannte Dinge handle. Ich habe mich deshalb in der neurologischen Literatur, soweit sie mir irgend zugänglich war, umgesehen und auch auf der letzten Versammlung der südwestdeutschen Neurologen und Irrenärzte zu Baden-Baden (28./29. Mai 1904) die Angelegenheit [1]) zur Sprache gebracht. Allein weder hier noch dort kam mir irgend etwas Einschlägiges zu Ohren.

Erst nachträglich stieß ich in dem Handbuch der Anatomie von J. Henle, 1871, S. 284, auf eine kurze Fußnote, welche auf einen in J. Müllers Archiv (Jahrg. 1838) von Professor Jung in Basel veröffentlichten Artikel: „Ueber die Struktur des Ammonshornes“ verweist.

In dieser nur 3 Seiten umfassenden, von 1 Tafel begleiteten Mitteilung schildert Jung in trefflicher Weise ganz dieselben Strukturverhältnisse und bemerkt dazu, daß ihm dieselben bereits schon vor mehr denn 7 Jahren „bekannt“ geworden seien, und daß er sie stets in seinen Vorlesungen „dargestellt“ habe. Ob eine von Jung für später in Aussicht gestellte „ausführliche Arbeit über das Ammonshorn“ tatsächlich erschienen ist, vermag ich nicht zu sagen, bezweifle es aber, da ich in der Literatur nirgends darauf gestoßen bin.

Wenn man überlegt, daß seit der Veröffentlichung des Jungschen Aufsatzes 66 Jahre vergangen sind, so wird es sich fragen, auf Grund welcher Technik der Basler Anatom seine Präparate anfertigte. Von Alkohol erwähnt er nichts, und allem nach scheint er mehr oder weniger frische Gehirne verwendet zu haben. Auf p. 447 findet sich

1) Im Anschluß an meinen Vortrag hatte ich Gelegenheit, 6 Präparate einer großen Zahl der Anwesenden zu demonstrieren.

folgender Passus: „Zwischen den Zacken verbreiten sich, teils durchgehend, teils der Länge nach an ihnen selbst hinlaufend Gefäße. Sind diese zahlreich, was z. B. in Leichen solcher, bei welchen während der Lebzeit starker Blutandrang gegen den Kopf stattgefunden hat, immer der Fall ist, so lassen sich die Zacken sehr leicht voneinander entfernen, ja, sie scheinen oft schon vor der Behandlung voneinander getrennt zu sein, und einmal fand ich sogar im Ammonshorne durch ihr Abstehen eine Art Höhle gebildet. Sehr erleichtert wird daher die Darstellung der Zackenlager, wenn man sich solcher Gehirne bedient, welche vorher mit feiner Masse injiziert worden sind."

Mir selbst ist die Darstellung der Zackenreihen an Gehirnen, welche den betr. Leichen 3—4 Tage nach dem Tode entnommen worden waren, nur sehr selten, und auch in diesem Falle nur unvollkommen, gelungen.

Etwas bessere Resultate erzielte ich an älteren Präparaten, und um solche, schon teilweise der Fäulnis unterworfene Präparate wird es sich auch wohl bei Jung gehandelt haben, wenn er sagt, daß ihm die Darstellung der Zackenlager „bei weitem in der Mehrzahl der Fälle" geglückt sei.

In Erwägung des Umstandes, daß im vierten Dezennium des vergangenen Jahrhunderts die Mikroanatomie des Zentralnervensystems noch im argen lag, ja so gut wie noch gar nicht angebahnt war, wird man es begreiflich finden, daß Jung aus seinen Befunden keine weiteren Schlüsse zu ziehen vermochte, sondern sich auf die Schilderung der makroskopischen Verhältnisse beschränken mußte.

Immerhin bleibt Jung das Verdienst, die Zackenreihen im Ammonshorne zuerst gesehen zu haben, und ich freue mich, durch eigene, unabhängig von ihm gewonnene Resultate seine Entdeckung der Vergessenheit entreißen zu können.

Ueber das Verhalten der Gefäße bei Eileiterschwangerschaft (Autothrombose).

Vorläufige Mitteilung von Dr. Otfried O. Fellner, Frauenarzt in Wien.

(Aus dem Laboratorium des Bettina-Stiftungs-Pavillon [Gyn. Abteilung des Prof. Wertheim] in Wien.)

Drei in lückenlosen Serien geschnittene, 2—3 Wochen alte, wenig durchblutete Tubargraviditäten veranlaßten mich, eingehende Untersuchungen über die von Veit u. a. beschriebene Deportation von Zellen

in Venen anzustellen. Ich habe die Gefäße, welche Zellen enthielten, durch viele Aeste hindurch bis zu dem einzig vorhandenen Hauptast sowohl fimbrienwärts als auch uterinwärts von der Gravidität verfolgt und kam dabei zu dem Resultate, daß sich Zellen fast ausschließlich in Arterien finden. Sämtliche Aeste der Arterie waren in 2 Präparaten mit Zellen derart ausgefüllt, daß sie vollkommen thrombosiert waren, und die Blutbewegung stockte. Die Thromben erstreckten sich auf mehrere Centimeter, so daß man mitten in der intakten Muskulatur weitab vom intervillösen Raum zahlreiche, mit Zellen thrombosierte Arterienäste antrifft. Die Gefäßwand ist auf große Strecken, soweit die Adventitia und Muscularis in Frage kommt, intakt. Gegen den intervillösen Raum zu erscheint sie aufgelockert, ödematös durchtränkt und schließlich von Zellen durchsetzt. An mehreren Stellen kommunizieren diese Arterien mit dem intervillösen Raume. Die Intima, welche an intakten Stellen sehr hoch ist, ohne irgend welche Zeichen von Endarteriitis zu zeigen, strahlt in diese Zellmassen aus. Die Zellen, welche das Lumen erfüllen, sind teils spindeliger Natur von mäßig stark färbbarem Protoplasma, gut tingiertem, spindeligen Kern, teils von runder oder polygonaler Gestalt mit schwächer färbbarem Protoplasma, bläschenförmigem Kern, einem oder zwei Kernkörperchen. Aus dem Bindegewebe der Intima lassen sich Uebergangsformen sowohl zu den Spindelzellen als auch zu den Rundzellen nachweisen, so zwar, daß ich der Abstammung und dem Aussehen nach die Spindelzellen als gewucherte Bindegewebszellen, die Rundzellen als Deciduazellen deuten möchte. Gegen die Annahme, daß es sich um gewucherte ektodermale Zellen handelt, wie dies von Veit, Kühne, Poten u. s. w. in Venen, von Mertens hin und wieder in Arterien angenommen wird, spricht nicht allein die große Verschiedenheit dieser Zellen von Langhans-Zellen, wie sie insbesondere an den Kommunikationsstellen zu Tage tritt, die Unwahrscheinlichkeit der Annahme, daß benigne Langhans-Zellen so weite Strecken entgegen dem arteriellen Blutstrom gewuchert wären, die häufige Unterbrechung des Thrombus und das bei einer derartigen Annahme spurlose Verschwinden der bindegewebigen Intima. Gegen Endothelproliferation, wie sie Webster, Zedel und Mandl in Venen annehmen, spricht das Fehlen von Uebergangsformen und der regelmäßige Befund von Zellen im Bindegewebe unter dem normalen Endothel. Daß Deciduazellen von außen in Arterien eindringen, wurde von Kroemer, in Venen von Rohr, Gottschalk, Walther, Wert und Schambacher angenommen.

Im dritten Präparate fand sich nur wenig von diesem Vorgang, welchen ich Autothrombose nenne. In Venen sah ich nur wenig

Zellen, und konnten diese stets als aus der Muscularis eingewucherte Deciduazellen gedeutet werden. Eingewachsene Zottenhaufen in Venen, stets in Degeneration begriffen, habe ich wiederholt gesehen. Das Vorkommen von echten LANGHANS-Zellen in Gefäßen in einiger Entfernung vom intervillösen Raum war nirgends nachweisbar und ist bei dem Umstande, daß das Blut LANGHANS-Zellen in Syncytium umwandelt, sehr unwahrscheinlich. Syncytiale Massen, aber stets in Degeneration begriffen, konnte ich wiederholt in Venen vorfinden.

Mit Rücksicht darauf, daß die meisten Autoren auf den bloßen Anblick hin die Diagnose auf Arterie oder Vene gestellt haben, was nach meinen Erfahrungen ganz unzulänglich, ist und daß nur das zwar sehr mühevolle, aber lohnende Verfolgen bis zum Hauptstamm und die Elasticafärbung die sichere Diagnose ermöglicht, halte ich eine Fehldiagnose von seiten der Autoren nicht für ausgeschlossen.

Auf Grund meiner Untersuchungen nehme ich an, daß bei vielen Tubargraviditäten infolge des Einflusses der Gravidität das Bindegewebe der Intima sich in Decidua umwandelt und das Gefäß obliteriert, ein Vorgang, welchen ich Autothrombose nenne. Im Uterus scheint, nach den gleichen, aber anders gedeuteten Befunden der Autoren zu schließen, mitunter ein ähnlicher Vorgang vorzukommen, doch ist derselbe selten, da das Ei hier nicht auf größere Arterien, welche zur Deciduabildung ausreichendes, bindegewebiges Material zur Verfügung haben, stößt, sondern zumeist nur auf Kapillaren.

Die vollkommene Autothrombose aller Aeste der Blut zuführenden Arterie in meinen beiden rupturierten Eiern läßt die Möglichkeit nicht unglaublich erscheinen, daß die Autothrombose vielleicht Schuld an dem Zugrundegehen des tubaren Eies trägt.

Welche Bedeutung die Autothrombose für Infarkte, Blasenmolen, Unterbrechung der Schwangerschaft bei Myomen, echte Deciduome u. dergl. hat, darüber müssen weitere Arbeiten Aufschluß geben.

Daß die Autothrombose keine puerperale Erscheinung ist, das beweisen die ganz gleichen, aber anders gedeuteten Befunde VEITS an einer unrupturierten Tubargravidität mit lebendem Embryo.

Jedenfalls muß ein großer Teil der Befunde der Autoren, die Zellen in Gefäßen betreffen, aus der Lehre der Deportation ausgeschaltet und in die der Autothrombose eingereiht werden.

Neue Tatsachen zur vergleichenden Anatomie der Zungenstützorgane der Säugetiere.

Von Julian Tokarski, Hörer der Philosophie.

(Aus dem vergl.-anatom. Institut der k. k. Universität in Lemberg unter der Leitung von Prof. Dr. Józef Nusbaum.)

Mit 7 Abbildungen.

In einer Reihe von Untersuchungen hat Prof. Józef Nusbaum[1]) teilweise selbst, teilweise mit seinem Schüler Z. Markowski eine bisher sehr wenig bearbeitete Frage in der vergleichenden Anatomie der Säugetiere näher bearbeitet, und zwar die über die Stützgebilde der Zunge. Eine weitere Bearbeitung dieser Gegenstandes verdanken wir Oppel, der in seinem Lehrbuch der vergl. mikroskopischen Anatomie, 3. Teil, eine kritische Zusammenstellung aller bisherigen Forschungen gegeben und eigene Beobachtungen mitgeteilt hat.

Von meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Prof. Dr. J. Nusbaum, angeregt, studierte ich, nachdem ich durch seine gütige Vermittlung ein reiches zootomisches Material erhalten hatte, die Verhältnisse im Bau der Unterzunge, Septum linguae und Lyssa bei manchen Tieren, welche noch nicht näher in dieser Hinsicht untersucht worden sind. Ich gedenke hier nur in kurzem die Resultate meiner Studien anzugeben, die Details dagegen überlasse ich einer ausführlichen Arbeit, welche in polnischer Sprache erscheinen wird. Das Material, welches ich erhalten habe, bestand aus älteren Embryonen folgender Tiere: Nasua socialis, eine nicht näher bestimmte amerikanische Species von Lutra, Phascologale flavipes, Halmaturus ualabatus, und aus den er-

1) J. Nusbaum, Structure de la lysse et rudiments de la soulangue chez les carnivores. Anz. Akad. Wiss. Krakau, 1895. Dasselbe auch ausführlich polnisch mit 1 Doppeltafel in Rozprawy Akad. Um. w Krakowie, 1896. — Vergl.-anat. Unters. über die Sublingua, Septum linguae u. Lyssa d. Säugetiere. Anz. Akad. Wiss. Krakau, 1898. Dasselbe auch ausführlich polnisch mit 3 Doppeltafeln in Rozprawy Akad. Um. w Krakowie, 1899. — J. Nusbaum u. Z. Markowski, Zur vergl. Anat. der Stützorgane in der Zunge der Säugetiere. Anat. Anz., Bd. 12, No. 24—25, 1896. — Weitere Studien über die vergl. Anatomie u. Phylogenie der Zungenstützorgane der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Morphol. der Stützgebilde in der menschlichen Zunge. Anat. Anz., Bd. 13, 1897. Vergl. auch die ausführliche polnische Arbeit von Z. Markowski in „Kosmos", Lemberg 1898.

wachsenen Tieren Crocidura aranea, Galago Demidoffi, Felis catus und Mustela erminea.

Bei Crocidura aus der Gruppe der Insectivora fand ich im Bau der Zungenstützorgane sehr interessante Verhältnisse. Die auspräparierte Zunge dieses Tieres hat eine dreikantige Gestalt, welche in dem hinteren basalen Teile breit, nach vorn dagegen keilförmig endet. An der ventralen Seite dieser Zunge, gerade längs der Mittellinie, verläuft eine dicke Längsleiste, welche hinten breiter, nach vorn immer dünner wird.

An den Querschnitten durch die Zunge fand ich, daß diese Längsleiste durch die Schleimhaut, Lyssa und Musculus longitudinalis inferior, welche längs der Mittellinie verlaufen, gebildet wird.

Eine Reihe von Querschnitten stellt sich uns folgenderweise dar. Der Querschnitt (Fig. 1) durch die Spitze der Zunge hat die Gestalt eines Dreieckes mit der Basis nach oben gerichtet. An der Spitze des Dreieckes, in dem der Längsleiste entsprechenden Teile fand ich unter der Schleimhaut einen ovalen Muskel, umgeben von einer Bindegewebshülle, welche in innigem Zusammenhange mit der Schleimhaut steht (*m.i.i*). Oberhalb dieses Muskels verläuft die Lyssa. Dieselbe ist nach außen von einer dicken Hülle oder Kapsel (*k*) umgeben, welche aus starken, ringsverlaufenden Bindegewebsfasern besteht. Die Kapsel färbt sich mit der BIONDI-HEIDENHAINschen Dreifarbenmischung intensiv karminrot. Nach innen von der Kapsel finden wir in der Lyssa lockeres Bindegewebe, dessen Faserbündel so verlaufen, daß sie konzentrische Schichten bilden, gerade so, wie sie Prof. NUSBAUM und MARKOWSKI in der Lyssa des Maulwurfes beschrieben haben. Zwischen den Faserbündeln befinden sich zahlreiche ovale Zellen. In der Mitte der

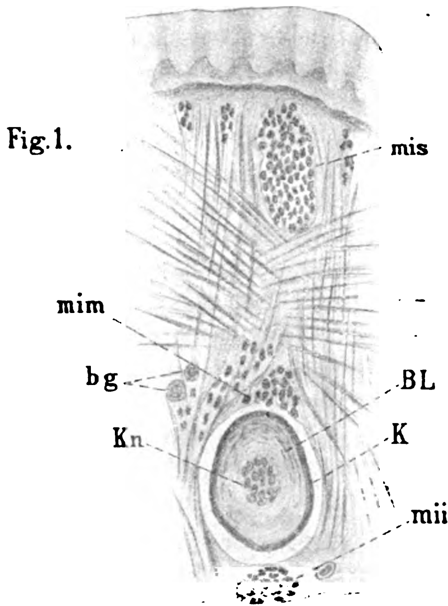


Fig. 1. Querschnitt durch die Zungenspitze von Crocidura. (Schwache Vergr.) *m.i.i* M. longitudinalis impar inferior. *m.i.m* M. longitudinalis impar medius. *m.i.s* M. longitudinalis impar superior. *K* Kapsel der Lyssa. *Kn* Knorpel. *bg* Blutgefäße. *B.L* Bindegewebsfasern der Lyssa.

Lyssa finden wir hier hyalines Knorpelgewebe (*kn*), dessen Zellen aber keine typischen Knorpelkapseln besitzen, sondern ganz frei in der hyalinen Zwischencellularsubstanz liegen. Das Vorkommen eines Fettgewebes in der Lyssa der Crocidura wurde weder auf diesem noch auf weiteren Präparaten konstatiert. Oberhalb der Lyssa findet sich keine Spur von einem Septum linguae, und die Muskelfasern, welche über der Lyssa transversal verlaufen, kreuzen sich miteinander mit ihren inneren Enden auf der Mittellinie der Zunge. Sehr interessant ist das Vorkommen unmittelbar über der Lyssa, zwischen ihr und den Transversalmuskeln der Zunge, eines longitudinalen Fasermuskelbündels, welches keine besondere Hülle besitzt. Dieses Muskelbündel werden wir zum Unterschied von dem M. longit. superior und M. inferior, Musculus longitudinalis medius nennen (*m. i. m*). Oberhalb der Mm. transversales linguae verläuft unter der Mucosa der Dorsalseite der Zunge in der Mittellinie ein starker M. longitudinalis impar superior (*m. i. s*), der frei im Bindegewebe liegt. Die weiteren Querschnitte stellen sich etwas anders dar. Vor allem verändert sich die Gestalt der Lyssa, welche dicker wird und in dorso-ventraler Richtung sich abplattet. Auch ihr Inhalt wird geändert. Der Knorpelstrang vergrößert sich und wird statt von Bindegewebe, von longitudinalen Muskelfasern, welche jetzt den größeren Teil des Inhaltes der Lyssa bilden, umgeben. Es vergrößert sich auch der oberhalb der Lyssa liegende Muskelstrang, welcher zusammen mit dem M. longitudinalis inferior dieselbe rings umhüllt. Auf den Querschnitten etwa aus der Mitte der Zunge verschwindet der Knorpelstrang in der Lyssa und seine Stelle nehmen Längsmuskelfasern ein, welche jetzt den ganzen Inhalt des Stützorgans bilden, wobei dasselbe einer seitlichen Abplattung unterliegt. Es verschwindet die Kapsel der Lyssa und in der Entfernung von etwa $^1/_3$ der Länge des ganzen Organs stellt dieselbe nur ein Bündel von longitudinalen Muskelfasern dar, welche weiter nach hinten mit den Muskelfasern des Mm. longitudinalis inferior, von denen sie sich nicht mehr unterscheiden, zusammenfließen. Was den M. longitudinalis impar superior anbelangt, so fand ich, daß seine Fasern nahe der Zungenwurzel in die Fasern der M. longitudinales superiores übergehen. Wenn wir jetzt das bisher Gesagte resümieren und den Bau der Stützorgane in der Zunge von Crocidura mit dem des Maulwurfs, des Igels und Sorex fodiens vergleichen, so kommen wir zu folgendem Schlusse:

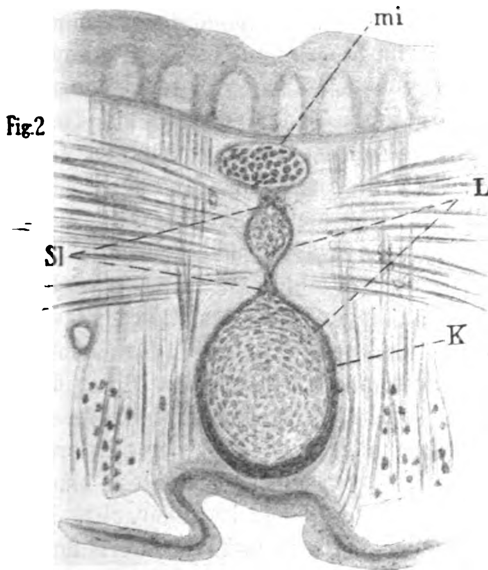
Bei Crocidura, Talpa europaea, Erinaceus und Sorex fodiens besteht eine sehr gut ausgebildete Lyssa in der Zunge, welche nach außen von einer dicken, bindegewebigen Hülle (Kapsel) umgeben ist.

Diese Kapsel geht bei Talpa und Sorex in das Septum linguae über, bei Crocidura dagegen bildet dieselbe längs der ganzen Länge des Stützorganes ein geschlossenes Ganze. Im Innern der Kapsel finden wir am vorderen Ende der Zunge dieser Tiere ein lockeres, faseriges Bindegewebe, außerdem bei Talpa bogenförmige Muskelfasern, bei Crocidura endlich ein Knorpelgewebe ohne Muskelfasern. Die letzten erscheinen bei Crocidura erst im hinteren Teile der Lyssa und bestehen fast ausnahmslos aus longitudinalen Muskeln. Auf der dorsalen Seite der Zunge verläuft bei Erinaceus, Sorex und Crocidura in der Mittellinie derselben, knapp unter der Mucosa, frei eingeschobener, ohne eigene bindegewebige Kapsel, der M. longitudinalis impar superior. Diesem Muskelstrange entspricht topographisch der bei Talpa von MARKOWSKI beschriebene Bindegewebsstrang, der als ein Produkt des Septum linguae zu betrachten ist. Bei Erinaceus ist jener Muskelstrang von lockerem Bindegewebe umgeben, welches nach hinten hin eine dichte Faseranhäufung bildet.

Diese Anhäufung geht im hintersten Abschnitte der Zunge in das Septum über. Im hinteren Teile der Lyssa verwandelt sich das ganze Gebilde bei allen diesen Tieren in einen Muskelkörper, der zum größten Teile longitudinale Muskelfasern enthält und endlich in der longitudinalen Muskelschicht der Zunge verschwindet.

Von Carnivoren wurde der Bau der Zungenstützorgane beim Hunde bei der Katze, beim Ocelot, Fuchs und braunen Bär näher untersucht (J. NUSBAUM). Ich selbst fand sehr interessante Verhältnisse beim älteren Embryo von Nasua socialis (84 mm Länge). Die Zunge dieses Embryo ist dorso-ventral abgeplattet, das vordere Ende ist abgerundet. Auf ihrer Unterseite befindet sich, statt einer Längsleiste, eine longitudinale Furche, welche bis zur Hälfte der Zunge verfolgbar ist. Unter der Mucosa der Zunge in der Mittellinie über der erwähnten Furche verläuft die Lyssa, umgeben von einer Kapsel aus Bindegewebe (Fig. 2). Nach innen von der Kapsel befindet sich ein lockeres Bindegewebe, dessen Fasern in der Zungenspitze unregelmäßig verlaufen, dagegen näher der Zungenwurzel konzentrisch geschichtet sind. In der Entfernung von ungefähr $^{1}/_{3}$ der Zungenlänge erscheint in der Lyssa ein Knorpelstab, der eine eigene bindegewebige Hülle besitzt (Fig. 3). Das über dem Knorpelstabe liegende Bindegewebe bildet rings um ihn eine konzentrische Schichtung, und in der Mittellinie über ihm geht es in eine Art sagittaler Scheidewand über. Ueber der Lyssa, in der Mittellinie, der Zungenspitze näher, verläuft bei Nasua ein sehr interessantes Gebilde, gleichsam wie eine zweite Lyssa (Fig. 2 *L*). Umgeben ist es von einer Kapsel, welche die direkte

Fortsetzung der Lyssakapsel bildet und eben solches Gewebe wie die letztere enthält. Dies Gebilde unterscheidet sich von der eigentlichen Lyssa nur dadurch, daß es kürzer und im Querschnitte kleiner ist. In der Entfernung von etwa $^1/_3$ der Zungenlänge geht die Kapsel der Lyssa direkt in das Septum linguae über. Diese obere Lyssa ist also nichts anderes als ein differenzierter Teil des Septum, wobei sie auch seine Rolle spielt, indem die M. transversales der Zunge sich an dieselbe anheften. Unter der Mucosa der dorsalen Zungenoberfläche (Fig. 2)



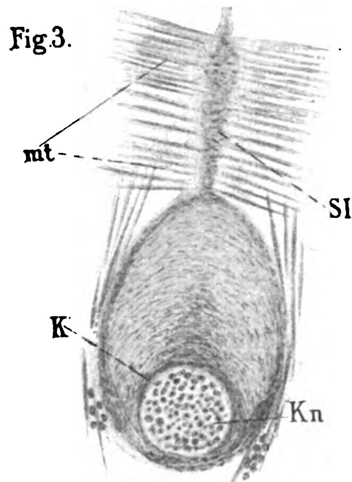


Fig. 2. Querschnitt durch die Zungenspitze von Nasua. (Schwache Vergr.) *m. i* M. longitudinalis impar. *S. l* Septum linguae. *K* Kapsel der Lyssa. *L* Lyssa (untere und obere).

Fig. 3. Querschnitt durch die Lyssa von Nasua im hinteren Teile der Zunge. (Schwache Vergr.) *S. l* Septum linguae. *Kn* Knorpel. *K* Kapsel des Knorpels. *m. t* M. transversales der Zunge.

verläuft in der Mittellinie der M. longitudinalis impar (*m. i*) superior, auch von einer Kapsel umgeben, welche eine Fortsetzung des Septum bildet. Dieser Muskel verliert aber bald seine Kapsel, zerfällt in kleinere Bündel und verschwindet endlich zwischen den longitudinalen Muskelfasern. Was die Lyssa selbst anbelangt, so vergrößert sich diese, erreicht in der Hälfte der Zungenlänge ihre bedeutendste Größe, wird dann, nachdem der Knorpelstab schon verschwunden ist, an den Seiten abgeplattet, verengt sich und geht als dünne Platte in das Septum über. Das letztere nimmt jetzt die ganze Höhe der Zunge ein und

reicht hinten bis zum Körper des Zungenbeines. Die oben beschriebenen Gebilde in der Zunge von Nasua socialis sind sehr ähnlich denen in der Zunge des Hundes und anderer Carnivoren. NUSBAUM unterscheidet beim Hunde in der Entwickelung des Knorpels der Lyssa mehrere Modifikationen, welche bei verschiedenen Carnivoren hervortreten können. Diese Modifikationen sind: a) Zerstreute Knorpelinseln, getrennt durch das Bindegewebe, b) zerstreute Knorpelinseln, welche aber im hinteren Teile der Lyssa in einen Stab übergehen, c) unpaare Knorpelinseln, d) 2—3 Knorpelinseln, voneinander getrennt, und e) zwei asymmetrisch ausgebildete Massen von Knorpel, welche hinten in einen ovalen Stab übergehen. In der Lyssa von Nasua fand ich, wie gesagt, einen unpaaren Knorpelstab, welcher von der Zungenspitze bis gegen die Wurzel verläuft. In diesem Knorpelstabe findet man, wie in demjenigen des Hundes, eine konzentrische Zellenschichtung und eine ihn umhüllende faserige Kapsel. In der Lyssa von Nasua fand ich keine Muskeln. Die äußere Kapsel der Lyssa geht hier direkt in das Septum linguae über, wie es NUSBAUM auch beim Fuchse und Schweine gefunden hat.

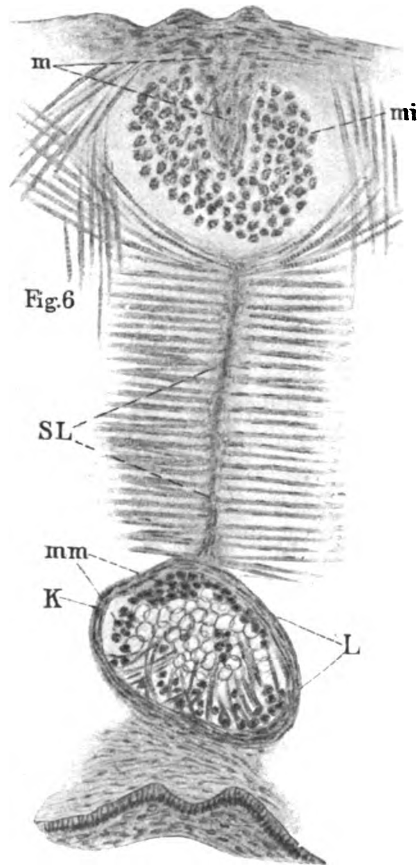
Bei Felis catus fand ich einen ähnlichen Bau der Zungenstützorgane wie bei der Hauskatze. Längs der Mittellinie der Zunge verläuft ein Stab aus Binde- und Fettgewebe. Das erste bildet die Hülle, das zweite ihren Inhalt. Diese Hülle (Kapsel) geht direkt in ein starkes Septum linguae über, das, anfangs schmal, in der mittleren Gegend der Zunge seine bedeutendste Höhe erreicht und hinten in einen dünnen Strang, der bis zum Zungenbeine verfolgbar ist, übergeht. In dieser Gegend ist eine Lyssa nicht mehr vorhanden. Bei Lutra fand ich nur im hinteren Teile der Zunge ein schwach ausgebildetes, bindegewebiges Septum. — Bei Mustela erminea fand ich ebenfalls von den sog. Stützorganen nur ein Septum linguae, aber stärker ausgebildet als bei Lutra.



Fig. 4. Die Zunge von Galago Demidoffi, von der Unterseite gesehen. (Natürl. Größe.)

Der Bau der Stützorgane bei Galago Demidoffi aus der Gruppe der Lemuriden erinnert uns sehr an die Verhältnisse, welche NUSBAUM bei Perodicticus potto fand. Die Zunge dieses Tieres ist etwas kürzer und an der Wurzel dicker als die von Perodicticus. Die Spitze der Zunge ist rund (Fig. 4). Auf der Unterseite der Zunge finden wir hier die Unterzunge, welche vorn frei, hinten aber mit ihr verwachsen ist.

Diese Unterzunge ist dorso-ventral abgeplattet. In der Mittellinie verläuft eine Längsleiste. Die Seitenränder der Unterzunge sind vorspringend. Das Aussehen der Unterzunge bei Galago ist fast identisch mit dem bei Perodicticus. Auch der histologische Bau der Zungenstützorgane beider Tiere ist sehr ähnlich. Wir sehen bei Galago schon in der Zungenspitze längs der Mittellinie eine stark ausgebildete Lyssa, welche nach außen von einer Kapsel aus straffem Bindegewebe umgeben ist. Das Innere der Lyssa ist von lockerem Bindegewebe und typischem Fettgewebe ausgefüllt. Die Kapsel der Lyssa geht hier nicht in das Septum über; dieses fehlt im vorderen Zungenabschnitte, weshalb die Mm. transversales der Zunge in der ganzen Breite derselben verlaufen (Fig. 5). Das Septum linguae erscheint erst im hinteren Teile der Zunge und



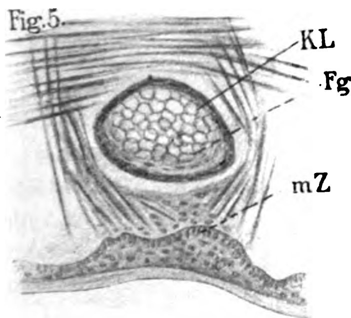
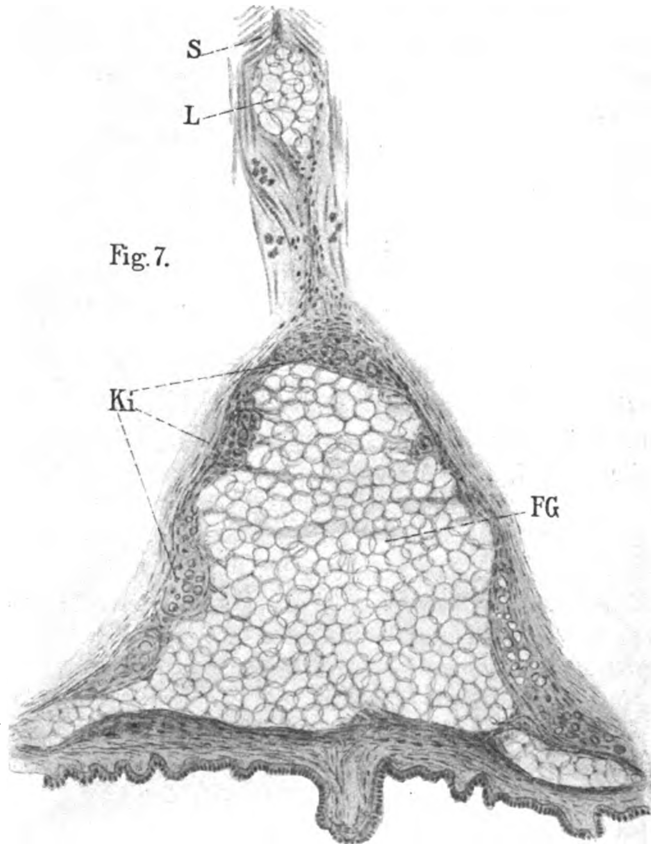


Fig. 5, 6, 7. Querschnitte durch die Zunge von Galago Demidoffi. (Schwache Vergr.) *Fg* Fettgewebe. *K*, *K. l* Kapsel der Lyssa. *L* Lyssa. *m* Mucosa. *s*, *S. l.* Septum linguae. *m. i* M. impar. *K. i* Knorpelinseln. *mm* Muskulatur der Lyssa. *M. z* Mucosa der Unterseite der Zunge.

bildet eine direkte Fortsetzung der Lyssakapsel. Es erhebt sich bis zum M. longitudinalis impar, welcher längs der Mittellinie verläuft und keine eigene Kapsel besitzt (Fig. 6). Er liegt frei unter der Mucosa der dorsalen Oberfläche der Zunge. Das Bindegewebe der Mucosa dringt in das Innere des Muskels ein und teilt ihn in zwei

seitliche Abschnitte. Dieser Muskel verläuft fast bis zur Zungenwurzel, wo er in den Schichten der Mm. longitudinales superiores verschwindet. Bei Perodicticus fand NUSBAUM einen solchen Muskelstrang nicht.

In der hinteren Hälfte der Zunge zeigen sich in der Lyssa spärliche Muskelfasern, und zwar sowohl longitudinale, wie auch bogenförmige. Sie verlaufen unter der Kapsel, während das Innere der



Lyssa von Fettgewebe erfüllt wird. Die Unterzunge bei Galago ist ähnlich gebaut wie bei Perodicticus. Ihren Inhalt bilden Bindegewebe und lockeres Fettgewebe, das, je näher der Zungenwurzel, desto stärker entwickelt erscheint und Knorpel enthält (Fig. 7). Dieses Gebilde nannte NUSBAUM „die Lyssa der Unterzunge".

An der Stelle, wo die Unterzunge mit der Zunge verwächst, wird die Lyssa der letzteren kleiner, seitwärts abgeplattet und besteht nur

aus Fettzellen. Ihre Kapsel verlängert sich nach oben in die Muskulatur der Zunge als ein Septum linguae, geht aber an der Unterseite in die Unterzunge über, wo sie die Kapsel der Lyssa sublingualis bildet. In ihr Fettgewebe dringen von außen mehrere Faserbündel hinein, welche von der Kapsel stammen. Im Inneren der Lyssa sublingualis fand ich bei Galago keine zentralen Knorpelinseln. Knorpelgewebe bildet hier nur eine periphere, irreguläre Schicht (Fig. 7). Nichtsdestoweniger weist der Charakter des Fettgewebes auf das frühere Vorhandensein von Knorpelinseln in der Unterzunge, die einer Reduktion unterlagen, hin. Wir sehen, und das ist vor allem hervorzuheben, daß die Lyssa der Unterzunge mit der der Zunge im innigsten Zusammenhange steht, indem beide von einer gemeinsamen Hülle umgeben sind. Gegen die Zungenwurzel wird die Lyssa sublingualis rudimentär und läßt sich weiter nur als ein sehr dünner bindegewebiger Strang bis an das Zungenbein verfolgen.

Aus der Gruppe der Marsupialia fand ich bei Phalangista vulpina in der Zunge nur ein gut ausgebildetes Septum linguae und den M. longitudinalis impar superior. Beim Embryo des Halmaturus fand ich auf der Unterseite der Zunge eine Längsleiste (Plica mediana) und in der Zunge den M. longitudinalis impar samt dem Septum. Phascologale flavipes besitzt in der Zunge ein wohlausgebildetes Septum und den M. longitudinalis impar. Bei allen erwähnten Marsupialiern verläuft das Septum in der ganzen Länge der Zunge und läßt sich als ein bindegewebiger Strang bis an das Zungenbein verfolgen.

Ich will jetzt kurz die morphologische Bedeutung der Stützorgane der Zunge besprechen.

Was die Phylogenie der Zunge anbelangt, kann man jetzt zwei Anschauungen unterscheiden. Die eine stammt von Gegenbaur, die andere von Oppel. Gegenbaur ist zum Schlusse gekommen, daß die Säugetierzunge mit den Zungen niederer Vertebraten n i c h t direkt homologisierbar, daß sie bis zu gewissem Grade eine Neuerwerbung ist, die wahrscheinlich aus dem hinteren Teile der sich allmählich rückbildenden Unterzunge her ihre Entstehung genommen hat. Dagegen ist Oppel der Ansicht, daß die Säugetierzunge nicht aus dem hinteren Teile, sondern aus der g a n z e n Zunge niederer Vertebraten stammt und einer solchen d i r e k t homologisierbar ist, daß sie also keine Neuerwerbung darstellt, daß die Unterzunge dagegen nicht der Zunge niederer Vertebraten homologisierbar ist und eine Neuerwerbung bildet, die wahrscheinlich aus dem hinteren Teile der Muskelzunge ihre Entstehung genommen hat.

Was die GEGENBAURsche Anschauung anbelangt, so ist sie in gewissem Grade unklar. Wenn nämlich die Zunge der Säugetiere aus dem hinteren Teile der Zunge niederer Vertebraten entstanden wäre, so wäre die Spaltung ihres Stützorganes, der Lyssa, in eine obere und untere schwer zu verstehen.

Vielmehr muß man mit OPPEL annehmen, daß sie aus der ganzen Urzunge entstanden sei, indem von dieser, längs der ganzen Länge, der obere muskelenthaltende Teil abgeschnürt wurde und hierauf sich zur selbständigen Muskelzunge ausbildete. Nichtsdestoweniger scheint es mir, daß die Unterzunge, wie es GEGENBAUR angenommen hat, der Zunge niederer Vertebraten homolog ist. Sie ist keineswegs eine Neuerwerbung, für welche sie OPPEL ansieht. Ein Beweis dafür ist der Umstand, daß sie sehr ähnlich der Sauropsidenzunge und daß sie bei allen Säugetieren rudimentär ist. Sie enthält keine Muskeln, da diese in der phylogenetischen Entwickelung in die eigentliche Zunge eingeschoben wurden. Die Lyssa der Unterzunge steht im innigsten Zusammenhange mit der der Zunge und dem Septum linguae. Das alles sind, wie es NUSBAUM nachgewiesen hat, Differenzierungen eines einheitlichen (primitiven) Organes. Während sich phylogenetisch aus der Unterzunge in der ganzen Länge die Muskelzunge differenziert hat, ging auch ein Teil ihres Stützorganes in die Muskelzunge über. Indem sich in der Zunge niederer Vertebraten durch den Gebrauch immer mehr die Muskelfasern ausbildeten und der in ihr enthaltene Knorpelstab (Processus entoglossus) die freien Bewegungen derselben hemmte, mußte sich der obere Teil, welcher die Muskelfasern enthielt, abschnüren.

Der untere Teil der auf diese Weise differenzierten Zunge schloß in sich die knorpeligen Teile des Stützorganes, welche seitdem in der Reduktion begriffen sind. Bevor sich aber die eigentliche Zunge von der Unterzunge abschnürte, bildete sich aus der Kapsel des Knorpelstabes, dem ursprünglichen Perichondrium, eine senkrechte Scheidewand, welche, in die transversale Muskulatur der Zunge eingeschoben, für sie den Anhaltspunkt bildete. Diese Scheidewand bildet das Septum linguae. Wir sehen, daß es in der Tat in vielen Fällen eine direkte Fortsetzung der Kapsel der Lyssa darstellt. Das Vorkommen von Muskelfaserbündel im Inneren der Lyssa, die nach NUSBAUM auch für Rudimente gehalten werden müssen, ist für eine sekundäre Erscheinung zu betrachten. Die Annahme (OPPEL), daß die Lyssa bei manchen Tieren wegen des Vorkommens von nicht rudimentären Geweben in ihrer Kapsel als eine Neuerwerbung gelten muß, scheint mir unwahrscheinlich zu sein. Im Gegenteil haben die vergleichenden

Untersuchungen von NUSBAUM auf das Deutlichste bewiesen, daß in der Lyssa Knorpelrudimente vorhanden sind; beim Ocelot z. B. sieht man noch so zu sagen in statu decrescendi Knorpelbildungen, Knorpelinseln, die im Inneren Fettgewebe enthalten. Manche von denselben sind nur mit einer dünnen Schicht von Knorpelgewebe umgeben, in der Mitte aber sind sie mit Fettzellen ausgefüllt. Dasselbe läßt sich teilweise auch über die Knorpelbildungen bei Perodicticus und Galago Demidoffi sagen. Die größtenteils lose im Bindegewebe verlaufenden Muskelfasern der Lyssa sprechen auch für eine rudimentäre Natur der Lyssamuskulatur.

Nachtrag zu meinem auf der Anatomenversammlung in Jena gehaltenen Vortrag über die Entwickelung des peripheren Nervensystems.

Von OSKAR SCHULTZE.

Gelegentlich meines im April d. J. auf der Anatomenversammlung in Jena gehaltenen Vortrages über die Entwickelung des peripheren Nervensystems haben sich so viele Stimmen geäußert, daß es mir unmöglich war, innerhalb der mir nur knapp zugemessenen Zeit so zu antworten, wie ich es gewünscht hätte. Aus diesem Grunde gebe ich im folgenden unter Benutzung des vorliegenden Diskussionsberichtes eine ausführliche Entgegnung, in welcher ich der Reihe nach die einzelnen Bemerkungen behandle.

Die Angaben von FRORIEP sind schon deshalb erfreulich, weil sie die seit DOHRNS Untersuchungen in der Frage nach der Entwickelung des peripheren Nervensystems auffallend vernachlässigten Selachier betreffen und wirken hoffentlich dadurch anregend auf weitere Beobachter. FRORIEP stimmt zunächst mit mir darin überein, daß er bei dem ersten Auftreten der ventralen Wurzeln die Kerne bez. die Zellen gemeinsam mit den als „Protoplasmaausflüsse" bezeichneten, in „die Peripherie hinauswachsenden Nervenfäden" auftreten sieht. Es darf jetzt als gesichert betrachtet werden, daß die Anwendung von Kernfärbemitteln auf die betreffenden nach GOLGI bez. RAMÓN Y CAJAL konservierten Objekte feststellt, daß gleichzeitig mit den mit dem Silbersalz imprägnierbaren Fortsetzungen der Achsencylinderfortsätze der motorischen Zellen in die ventrale Wurzelanlage in dieser typische Kerne vorhanden sind und daß von einer nachträglichen Auflagerung auf anfangs „nackte"

Ausläufer keine Rede mehr sein kann. FRORIEP läßt die Zellen aus dem Medullarrohr auswandern. Dem sei, wie ihm wolle; ich begnüge mich jetzt mit der Tatsache, daß die ventrale Wurzel vom Moment ihrer Sichtbarkeit an typische, von den umgebenden Mesoblastkernen durch Form und Stellung verschiedene Kerne enthält, die als solche naturgemäß demjenigen, der nur die GOLGI-Bilder in Betracht zieht, entgehen. Nun aber betont FRORIEP, wie andere, daß die „Protoplasmaausläufer", die der neurofibrillären Achsencylinderanlage entsprechen, „durchaus kernlos" seien, und auch sonst, z. B. von unserem Altmeister, wird hervorgehoben, daß die ersten Anlagen aus kernlosen Fibrillenbündeln oder Protoplasmafortsätzen bestehen. Gewiß, die kernlosen Bündel sind leicht zu sehen, aber zwischen den kernlosen Bündeln wimmelt es von typischen Kernen und, insofern als die Bündel also an den Kernen vorbeilaufen, sind die Bündel durchaus kernlos. Auch in solchen jungen Muskelfasern, die erst aus einem dünnen Fibrillenbündel bestehen, laufen die Fibrillenbündel an den Kernen vorbei, und oft — besonders bei der Entwickelung platter Muskeln — läßt sich leicht sehen, daß die Kerne den Muskelprimitivfibrillen auflagern, auch bei „bester Konservierung" als „nackte" Kerne auf „nackten" Fibrillenbündeln. Aber niemandem fällt es ein, bei den Muskelkernen an eine „fremdartige Auflagerung" auf die Fibrillen zu denken. Ich werde zeigen, daß die Histogenese der peripheren Nervenfaser und die der quergestreiften Muskelfaser sehr viel Uebereinstimmendes haben und daß durch den Vergleich beider das Verständnis gefördert wird, denn die Neurilemmkerne stehen in demselben histogenetischen Verhältnis zu den Nervenfasern, wie die Sarkolemmkerne zu den Muskelfasern.

Nach FRORIEP gehören die auch von mir allgemein in den ersten Wurzelanlagen gesehenen typischen Kerne eigenartigen Zellen an. Sie liegen den mit Zellen der Medullarwand kontinuierlich in Zusammenhang stehenden Protoplasmafäden an und werden zu den Scheidenzellen, den SCHWANNschen Zellen. Ja, diese SCHWANNschen Zellen, das sind eben die Unheilstifter in unserer heutigen Auffassung des Aufbaues der Nervenfaser. Man sollte doch annehmen, daß mit diesem Wort auch von SCHWANN entdeckte Zellen gemeint seien. Bei SCHWANN ist aber von solchen den Nervenfasern sich auflagernden Zellen mit keinem Wort die Rede. Die SCHWANNschen Kerne sind nach SCHWANN die Kerne der Bildungszellen der Nerven, die SCHWANN analog den Muskelzellen Nervenzellen nennt. SCHWANN läßt — einige vollkommen richtige Bilder gebend — die periphere Nervenfaser aus Zellenreihen entstehen, und er sagt (S. 177): „Die Nerven wachsen weder

von der Peripherie nach den Zentralorganen, noch von den Zentralorganen nach der Peripherie hin, sondern ihre primären Zellen sind unter den Zellen enthalten, aus denen sich jedes Organ bildet, und die wenigstens ihrem Aussehen nach indifferent sind." Wenn man sonach SCHWANNS unsterblichen Namen im Sinne SCHWANNS mit der Histogenese der Nerven verbinden will, so wäre es richtiger, die von ihm gesehenen und beschriebenen Nervenbildungszellen — meine peripheren Neuroblasten — als „SCHWANNsche Zellen" zu bezeichnen, um so mehr, als es andere für die Nervenfaserbildung in Betracht kommende „SCHWANNsche Zellen", die sich angeblich aus dem Mesoblast „auflagern", weder zu SCHWANNS Zeiten gab, noch heute gibt.

Einen weiteren Fortschritt sehe ich in der FROBIEPschen Erklärung, daß jene typischen Kerne ektodermaler Herkunft sind, insofern als dadurch die Aussicht gewinnt, die ohne jeden Beweis dastehende Auffassung definitiv zu eliminieren, nach welcher auf periphere Nervenfaseranlagen sekundär amöboide mesodermatische Zellen sich auflagern, eine reine Hypothese, die noch kein Mensch auch nur entfernt so bewiesen hat, wie es beansprucht werden muß. Ich habe keinen Grund zu der Annahme, daß FRORIEP aus meiner Angabe, daß zahllose periphere Neuroblasten im Mesoblast liegen, abgeleitet hat, ich hielte die Nervenbildungszellen für mesoblastischen Ursprunges — ich hebe jedoch hervor, daß ich das ganze Nervensystem nach wie vor für ektoblastisch angelegt halte; doch hat es jetzt keinen Zweck, auf diese Frage einzugehen. Die mitotische Vermehrung der peripheren Neuroblasten erfolgt naturgemäß im mesoblastischen Gewebe.

RETZIUS erlaube ich mir zunächst die wiederholte Versicherung zu geben, daß ich die besonders durch seine zahlreichen Arbeiten mit Hilfe der GOLGIschen und der Methylenblaumethode erreichten großen Resultate selbstverständlich sehr hochschätze und in diesem Sinne völlig in seine Wertschätzung der GOLGIschen Methode einstimme. Die GOLGIsche Methode versagt aber, wie RETZIUS in Uebereinstimmung mit RAMÓN Y CAJAL und V. LENHOSSÉK selbst angegeben hat, für die ersten Entwickelungsstadien der Wurzeln, die z. B. beim Hühnchen am 2. Tage der Bebrütung kenntlich werden. Nach RETZIUS mißlingt sie „leider" in den ersten Tagen vollständig, gelingt auch am 3. Tage nur schwer, am 4. Tage und später bekommt man erst recht gute Bilder. Die Empfindung dieses Mangels wird durch obiges „leider" in bezeichnender Weise hervorgehoben. Eben wegen dieses „leider" sind wir verpflichtet, zu anderen Methoden zu greifen, welche uns wirklich zeigen, was wir leider mit der GOLGIschen Methode nicht

sehen. Und wenn „das Auswachsen der Achsencylinder von den Nervenzellen der Zentralorgane nach der Peripherie in schönster Weise demonstriert werden kann", wie RETZIUS sagt, so leugne ich durchaus nicht das Vorhandensein der mit der GOLGIschen Methode erhältlichen und mir selbst wohlbekannten Bilder. Sie beweisen, daß der Imprägnationsvorgang von den Zellen aus peripherwärts verschieden weit und mit zunehmendem Alter der Embryonen immer weiter möglich ist — mehr nicht. Aber: Untersucht man die mit RAMÓN Y CAJALS Bichromatosmiumsäure fixierten Objekte passend mit Kerne und Neurofibrillen färbenden Mitteln an Paraffinserien, so stellt man fest, daß, lange bevor die erste Imprägnierung gelingt, erste periphere Bahnen erkennbar sind, und daß diese, wenn die Möglichkeit der Imprägnierung einsetzt, weit über die scheinbar freien Enden, welche die GOLGI-Bilder erzeugt, hinaus peripherwärts sich ausbreiten. Von den sogenannten Wachstumskeulen und den Endbäumchen ist nichts wahrzunehmen, und diese Imprägnationserscheinungen darf die strenge Kritik nicht eher für den Ausdruck vorgebildeter Elemente erklären, bis sie histologisch nachgewiesen sind. Daß die Achsencylinder kontinuierlich sind, versteht sich, denn es ist leicht zu sehen; daß aber die in den GOLGI-Präparaten bei Embryonen erhaltenen, verschieden weit imprägnierten Achsencylinder da aufhören, wo die Imprägnierung aufhört, das versteht sich nicht, denn es ist gänzlich unbewiesen. Wir alle schätzen die Unvollkommenheit der GOLGIschen Methode, weil sie nur einzelne Zellen imprägniert, und jeder weiß, daß die Methode wieder in sehr verschiedenem Grade der „Vollkommenheit" die den Zellen peripher angeschlossenen Bahnen gegen ihr Ende hin zur Darstellung bringt; aber gerade die von uns gerühmte Unvollkommenheit der Methode hat uns nicht vor der Gedankenlosigkeit geschützt, zu behaupten, daß da, wo die Methode nichts mehr zeigt, wirklich die Enden erreicht seien.

Wenn RETZIUS bisher die bei Wirbeltieren und Wirbellosen nun bereits vielfach beschriebenen Netze von Nervenfasern, Nervenfibrillen und Nervenzellen bez. Neuroblasten bisher nicht gesehen hat, so beweist dies, wieviel auf dem großen und auch gewiß von einem so erfahrenen Forscher wie RETZIUS als schwierig erkannten Gebiet der Histologie und Histogenese des Nervensystems selbst dem gewiegten Forscher noch zu sehen übrig bleibt. Und wenn RETZIUS geneigt ist, die peripheren Neuroblasten als die Zellen zu betrachten, „welche das Hervorwachsen der Nervenzellenfortsätze anbahnen, dieselben in ihren verwickelten Verteilungen leiten" [1]), so spricht aus dieser Auffassung

1) Von mir gesperrt.

zwar noch deutlich die im Zeitgeist liegende Anschauung, daß die SCHWANNschen Kerne der neurofibrillären Masse gegenüber als etwas gleichsam Fremdartiges aufgefaßt werden müssen; jedoch geht wohl aus der RETZIUSschen Auffassung hervor, daß dieser Forscher nicht mehr an der Annahme einer sekundären Auflagerung von Zellen auf den Achsencylinder festhalten kann, und der letztere kann also wohl auch nach RETZIUS nicht mehr „nackt“ herauswachsen oder herausirren aus dem Zentralorgan in den dichten Bindegewebswald und den Coriumfilz, sondern er hat doch gleichsam eine ihn leitende Rutschbahn.

ROUX hat die während der Verhandlung ausgesprochene Versicherung, daß meine Angaben durch die unmittelbar vorhergehenden genügend widerlegt seien, nicht drucken lassen. — Das spezielle von ihm vorgeschlagene Experiment halte ich für die Entscheidung der histogenetischen Frage für gesucht und überflüssig.

BENDA sagt: „Die Neuronentheorie hat ihre wesentlichsten Stützen in der Pathologie und im Experiment.“ Die „anatomischen Stützen“ gehören also nach BENDA nicht zu den wesentlichsten. Für den Anatomen ist es trotzdem erste Pflicht, die anatomischen Stützen in erster Linie zu prüfen, selbstverständlich unter Würdigung pathologischer Befunde und experimenteller Resultate. Inwiefern der NISSLsche Befund, daß nach Unterbrechung der Kontinuität eines peripheren motorischen Nerven die zentrale Ganglienzelle Degenerationserscheinungen zeigt, der Tatsache widerspricht, daß die periphere Nervenfaser einen syncytialen Bau besitzt, verstehe ich nicht, da ich nirgends den dominierenden Einfluß der zentralen Zelle und die Kontinuität des Achsencylinders geleugnet habe. Es ist nicht einzusehen, warum die Tatsache eines von einer zentral gelegenen Hauptzelle ausgehenden Einflusses auf die ganze Länge der mit ihr verbundenen Nervenfaser mit dem syncytialen Aufbau der Faser unvereinbar sein soll. Die Worte BENDAS, daß es sich bei der Unterbrechung des peripheren Nerven „im Sinne von SCHULTZE nur um eine lokale Angelegenheit handelt“, beweisen eine irrtümliche Auffassung meiner Angaben. Wie es mit den „wesentlichen Stützen“, die im Experiment liegen, steht, geht aus dem weiter unten Gesagten hervor (siehe unter BARFURTH), und wie es mit den entsprechenden Stützen auf pathologischem Gebiete aussieht, ergibt sich z. B. aus der vor kurzem erschienenen erneuten Besprechung E. NEUMANNS (Arch. f. Entwickelungsmech., Bd. 18, Heft 2). In einer ganzen Anzahl von einwandfreien Fällen, in denen genaue mikroskopische Untersuchung totale Amyelie bewies, waren dennoch Muskeln und Nerven normal entwickelt. Sonach sagt NEUMANN, „daß

trotz einer im embryonalen Leben eintretenden, zur völligen Destruktion führenden Störung der Entwickelung der zentralen Gebilde Nerven und Muskeln zu normaler Ausbildung kommen können".

Wenn Ballowitz bei Malapterurus, dessen Organ von einer einzigen sich millionenmal teilenden Nervenfaser versorgt wird, von einem „gigantischen Neuron" spricht, so setzt er hierbei die unicelluläre Genese des einen Achsencylinders mit allen seinen Teilungen voraus, die nicht bewiesen ist. Im Gegenteil ist neben anderen Angaben der schon von Balfour (für die Selachier) gemachten zu gedenken. Balfour sagt (Handb. der vergl. Embryologie, Bd. 2, p. 402): „Der zellige Aufbau der embryonalen Nerven ist ein Punkt, in betreff dessen ich geglaubt hätte, annehmen zu können, daß eine Meinungsverschiedenheit unmöglich sei." „Ich bin durchaus gewiß, daß niemand, der die Entwickelung der Nerven der Elasmobranchier an gut erhaltenen Exemplaren untersucht, auch nur einen Augenblick hierüber in Zweifel sein kann." Wenn bei Malapterurus auch kein Terminalnetz bisher gefunden ist, so ist doch mit der Tatsache zu rechnen, daß solche bei Raja, Torpedo und Gymnotus bekannt sind. Bei der hohen Bedeutung, die wir offenbar dem Terminalnetz für die Tätigkeit des Organes zuschreiben dürfen, wäre dessen Fehlen bei Malapterurus höchst wunderbar. Die richtige Auffassung des Terminalnetzes wird sich erst nach erneuter Untersuchung besonders auch seiner Genese ergeben, wobei auf die bei Gymnotus nach Ballowitz nicht seltenen, in dem Endnetz vorhandenen und „sehr deutlichen charakteristischen Nervenscheidenzellen" zu achten ist, ohne daß sich an den marklosen Nervenfasern des Netzes eine Scheide „mit Sicherheit nachweisen läßt". Die in großer Ausdehnung kernlose Beschaffenheit des Terminalnetzes beweist nichts, da größere kernlose Intercellularnetze auch sonst vorkommen.

Mit der strikten Angabe Harrisons, daß die von mir als periphere Neuroblasten bezeichneten Zellen „als Erzeuger der Nervenfasern zu eliminieren" sind, kann ich mich auf Grund eines genauen Studiums der bisherigen Arbeiten Harrisons, deren Wert ich nicht verkenne, durchaus nicht einverstanden erklären. Ich stimme vielmehr vollkommen mit Dohrn überein, welcher sagt, daß Harrisons Arbeit über die Salmoniden „durchaus keine entscheidende Beweiskraft zu Gunsten der Ausläufertheorie und der mesodermalen Abstammung der Schwannschen Kerne" enthält. In der gewiß sehr interessanten Arbeit über die Entwickelung der Seitenorgane sind die Angaben über die Entwickelung der Seitennerven bei Rana und Amblystoma durch-

aus nicht überzeugend, ebensowenig wie ich die Abbildungen zur Entscheidung der Frage hinreichend finden kann. Ich warte also eine ausführliche Begründung seines „logischen Beweises" ab.

BARFURTHS Bemerkung beweist, daß wir auf Grund der bei der Nervenregeneration erhaltenen Ergebnisse durchaus nicht berechtigt sind, die Neuronenlehre als bewiesen hinzustellen, denn BARFURTH sagt richtig, „daß nach BETHES Versuchen, die mittlerweile von zwei englischen Forschern (BALLANCE und PURVES STEWART) bestätigt worden sind, auch das periphere Stück der Nerven regeneriert". Es besteht in der Tat kein Grund, die ausgedehnten Degenerationsversuche BETHES an jungen Hunden zu bezweifeln. Sie beweisen, daß der jugendliche, hochgradig regenerationsfähige Nerv in sich die Fähigkeit besitzt, sich nach stattgehabter Degeneration vollständig zu regenerieren. Die neugebildeten, die mitotisch vermehrten SCHWANNschen Kerne einschließenden Nervenfasern („Bandfasern") sind genau dieselben, wie sie VON BÜGNER und andere beschrieben haben, und die Tatsache, daß die Neubildung der Nervenfasern bei der Regeneration von den SCHWANNschen Kernen ausgeht, steht in bestem Einklang mit meinen Befunden, welche diese Kerne als diejenigen der normalen Nervenbildungszellen erweisen. Dieser Umstand und die auch an dem peripheren Stücke mögliche Regeneration sowie die in Jena mitgeteilten experimentellen Resultate von BRAUS stimmen vortrefflich mit der multicellulären Genese der Nervenfaser, während sie vom Standpunkt der Neuronenlehre das Verständnis mindestens erschweren.

DISSE ist auf Grund seiner Studien über die Entwickelung des Riechnerven zu der Auffassung gelangt, daß die von den Riechzellen auswachsenden Achsencylinderfortsätze auf einem Wege zum Gehirn gelangen, den von der Riechgrube auswachsende Zellen vorzeichnen. Bei dem sensiblen peripheren Zellennetz der Amphibienlarven soll ein entsprechender Vorgang stattfinden, indem die Achsencylinder in vorgebildete Zellennetze hineinwachsen. Da aber diese Zellennetze auf einem gewissen Stadium zweifellos aus durchweg neurofibrillär gebauten Zellen bestehen, so könnten die Achsencylinder bez. die Neurofibrillen, indem sie jenes syncytiale Netz als Bahn benutzen, nur innerhalb des Protoplasmas dieser Zellen vorgewachsen sein unter allmählicher vollständiger Umwandlung desselben in neurofibrilläre Masse. Insofern als der neurofibrilläre Bau der peripheren Neuroblasten der Embryonen in der Nähe des Zentralorganes anfangs deutlicher ist als in der Peripherie, kann man DISSE zustimmen. — Die Entwickelung des Riechnerven halte ich durch DISSES Arbeit, deren Wert ich nicht

verkenne, noch nicht für klargestellt; ich bin vielmehr der Ueberzeugung, daß auch der embryonale Riechnerv aus zahlreichen aus dem Epithel der Riechgrube stammenden vornehmlich bipolaren Neuroblasten aufgebaut ist, von denen DISSE selbst einen Bruchteil mit GOLGIS Methode als „Nervenzellen im Riechnerv" dargestellt, beschrieben und abgebildet hat. Der Ausspruch KOELLIKERS: „Es müssen somit die Fasern der Nervi olfactorii zeitlebens als Gruppen von Nervenzellen gleichartig angesehen werden" (Züricher Festschrift, 1883), besteht noch heute zu Recht, und die Entwickelung des Nervus olfactorius ist, von gewissen für die Auffassung des Nerven unbedeutenderen Dingen abgesehen, genau dieselbe wie die der übrigen peripheren Nerven — nur von dem N. opticus sehe ich einstweilen ab. Der Nerv baut sich aus zahllosen Neuroblasten auf, das sind die Zellen, die zur Aufstellung des Ganglion olfactorium von HIS führten und deren Kerne zu „Scheidenzellen" werden.

Die Bemerkung des Herrn JOSEPH, welcher aus der gewiß nicht bedeutungslosen Lage des Kernes und der Centrosomen in den Zellen des Ganglion cochleare bei Feten vom Meerschweinchen die unicelluläre Genese des zentralwärts verlaufenden Teiles der Acusticusfaser schließen möchte, läßt keine bestimmte Verwertung zu.

Wenn KEIBEL durch Bilder, wie ich sie beschrieben habe, schon vor Jahren fast zu der gleichen Deutung gebracht worden ist, wie ich sie jetzt vornehme, so bedaure ich nur, daß er die multicelluläre Genese der peripheren Nervenfaser sowie die Entdeckung eines allgemeinen integumentalen sensiblen Zellennetzes bei Embryonen nicht mitgeteilt hat. Der neurofibrilläre Bau der durch Mitose sich vermehrenden, die periphere Nervenfaser bildenden Neuroblasten ist leicht zu sehen, wie auch, daß die Kerne der Neuroblasten zu den SCHWANNschen Kernen werden, und ebenso ist leicht festzustellen, daß die Neurofibrillen aus den Fortsätzen der einen Zelle in die der anderen übergehen. Ich wiederhole, daß diese Tatsachen ohne die GOLGIsche und die Methylenblaumethode, bezüglich des feineren histologischen Verhaltens sogar besser als mit diesen Methoden, bei einiger Uebung in der Macerationstechnik und der Untersuchung ungefärbter guter Objekte in schwach lichtbrechenden Medien an Osmium-, Osmiumessigsäure-, Kaliumbichromatosmiumsäure- und Chromosmiumessigsäurepräparaten bei Amphibien schon mit starken Trockensystemen deutlich erkennbar sind. Da diese Tatsachen für mich feststehen, kann ich KEIBEL nicht zustimmen, wenn er sagt, daß seiner Meinung nach die „Entscheidung" auf dem Gebiete des Zentralnervensystems liegt. Die

Bauverhältnisse des Zentralnervensystems haben zunächst mit diesen Befunden nichts zu tun, und Tatsachen in der Peripherie können niemals durch Tatsachen im Zentrum umgestoßen werden. Es ist klar, daß wir zu einer einheitlichen Auffassung des Baues der peripheren und der zentralen Nervenfaser auch auf Grund der Histogenese des Zentralnervensystems gelangen müssen; hier heißt es jetzt einfach vorurteilsfrei weiterarbeiten. Mit allem Vorbehalt will ich jedoch, da mich KEIBEL um eine Aussprache ersucht, Folgendes hinzufügen: Die kernlose Beschaffenheit aller Nervenfasern im Gehirn und Mark von ihrer ersten Entstehung an ist offenkundig. Die Auffassung jedoch, daß sie als frei auswachsende Ausläufer der Zellen der Ganglien von Kopf- und Rückenmarksnerven oder als Fortsätze der grauen Substanz im Hirn und Mark entstehen, könnte im Bewußtsein der Beschränktheit unserer Sinne und Hilfsmittel gegenüber dem Mikrokosmos so zu modifizieren sein, daß es sich bei diesen Ausläufern um teilweises auffälliges Sichtbarwerden von enorm entwickelten, ursprünglich epithelialen Intercellularen zwischen den die Ausläufer entsendenden und entfernteren Zellen handelt, und so würden wir, die Richtigkeit dieser Anschauung angenommen, im Zentralnervensystem das gleiche Prinzip des Aufbaues aus durch Intercellularbrücken (Intercellularnetzen) verbundenen Zellen verwirklicht finden, wie in der Peripherie. Diese streckenweise markbildenden Intercellularbrücken, deren sinnenfälligster Teil die zentrale markhaltige und naturgemäß kernlose Nervenfaser wäre, dürfen von vornherein, was ihre Länge angeht, den Anhängern der Neuronenlehre am wenigsten Kopfzerbrechen machen; denn diese postulieren, was Länge von Zellfortsätzen betrifft, bekanntlich das Höchste, was je vorgekommen ist. Daß das Mark von den Neuroblasten selbst gebildet wird, beweisen unter anderem die Elemente des Zentralnervensystems, wo „SCHWANNsche Zellen“ fehlen und am deutlichsten die Zellen des Acusticusganglion von Knochenfischen, an denen man sich leicht schon am frischen Zerzupfungspräparat überzeugen kann, daß bei Fehlen von „Scheidenzellen“ das Mark die bipolare Zelle samt deren Fortsätzen umhüllt (s. z. B. M. SCHULTZE in STRICKERS Handbuch, Bd. I, p. 126).

Man hat gesagt, daß die Neuronenlehre durch bestehende netzförmige Zusammenhänge der Neuronen nicht wesentlich verändert werde, nicht mehr, als die Zellenlehre durch den Nachweis der Intercellularbrücken (s. M. VERWORN, Das Neuron in Anatomie und Physiologie, Jena 1890, p. 54). Das ist insofern unrichtig, als die

Zellenlehre nicht von vornherein das Fehlen der Verbindungen zwischen den Zellen ausgeschlossen hat, wohl aber die Neuronenlehre, welche dem angeblichen Fehlen dieser Verbindungen entsprechend besonderen Wert auf die Kontaktwirkung gelegt hat. Mit dem von mir in demnächstiger ausführlicher Arbeit zu erbringenden Nachweis eines kontinuierlichen syncytialen Zusammenhanges der sensiblen Erregungsleiter im Bereich des ganzen Integumentes in Form diffuser netzartiger Verbindungen stimmt zum mindesten die noch heute in den Lehrbüchern sich findende Definition des Neurons nicht überein.

Jedoch VERWORN sagt (l. c. p. 5): „Den Kernpunkt der Neuronenlehre bildet der Gedanke, daß Ganglienzelle und Nervenfaser eine einzige Zelle bilden" [1]) und p. 54: „Der Begriff des Neurons und damit die Neuronlehre wäre erst dann [1]) und nur [1]) dann erschüttert, wenn es gelungen wäre, zu zeigen, daß das, was wir als eine cellulare Einheit betrachten, in Wirklichkeit aus mehreren Zellen besteht." Aus meinen Untersuchungen ergibt sich, daß der multicellluläre Aufbau der peripheren Nervenfaser besteht, und mit dieser Tatsache ist die Neuronenlehre nach früheren hierhergehörigen Angaben von APÁTHY, DOHRN u. a. von neuem erschüttert — gewiß nicht zum Nachteil der Physiologie. Sagt doch SCHENCK (Die Bedeutung der Neuronenlehre für die allgemeine Nervenphysiologie, Würzburg 1902, p. 8), „daß die allgemeine Nervenphysiologie nicht von der Neuronenlehre beeinflußt worden ist, und daß vorläufig gar nicht abzusehen ist, wo und wie uns die Neuronenlehre förderlich sein könnte". A. FICK (Kompendium der Physiologie, 4. Aufl. 1891, p. 7) faßte in Uebereinstimmung mit vielen namhaften, noch lebenden Physiologen das ganze Nervensystem als ein System stetig zusammenhängender Zellen auf, in dem die Reizleitung auf Grund des stetigen protoplasmatischen Zusammenhanges erfolgt. In der Tat spricht sich in keinem Strukturverhältnis des Nervensystems das Prinzip des kontinuierlichen Zusammenhanges der reizleitenden Elementarorganismen so klar aus wie in dem durch histogenetischen Nachweis erkennbaren syncytialen Aufbau der peripheren Nervenfaser, und die Auffassung der vollkommenen Kontinuität der Erregungsleiter gewinnt durch die Tatsache des peripheren, allgemeinen — dem kontinuierlichen peripheren Kapillarsystem in gewissem Sinne vergleichbaren — sensiblen Nervenendnetzes bedeutend an Wahrscheinlichkeit.

---

1) Im Original gesperrt.

Ueber den Zahnwechsel von Cavia cobaya.

Von Dr. P. ADLOFF in Königsberg i. Pr.

Mit 2 Abbildungen.

In einer mir leider erst jetzt zu Händen gekommenen Arbeit unterzieht MARRET-TIMS[1]) das Gebiß von Cavia cobaya einer eingehenden Betrachtung. Da sich seine Ergebnisse von den von mir seinerzeit publizierten[2]) ganz wesentlich unterscheiden, so ist es wohl unerläßlich, noch einmal die eigenartigen Verhältnisse im Gebisse dieses Nagers zur Sprache zu bringen, zumal ich auch nach erneuter Prüfung meine einmal geäußerte Ansicht auch heute nicht aufgeben kann. Ich fühle mich hierzu um so mehr verpflichtet, als ich mir bewußt bin, dieselben in meiner bereits oben erwähnten Arbeit, die sich mehr mit dem Zahnsystem der Sciuriden beschäftigte, naturgemäß etwas kurz behandelt zu haben. Die allgemein anerkannte und auch von mir bestätigte Gebißformel von Cavia cobaya lautet:

$$I\frac{1}{1}\;C\frac{0}{0}\;P\frac{1}{1}\;M\frac{3}{3}$$

Die 4 Backzähne sind homodont und wurzellos. Der erste Backzahn ist ein Prämolar, der einen Vorgänger hat, der aber bereits intrauterin zur Resorption gelangt.

MARRET TIMS kommt nun im Laufe seiner Untersuchungen zu ganz anderen Folgerungen, die, falls sie richtig wären, unsere bisherige Auffassung des Nagetiergebisses vollkommen über den Haufen werfen würden. Trotzdem er fünf verschiedene Stadien untersuchte, während mir nur zwei zur Verfügung standen, ist es ihm indessen nicht gelungen, mich in meiner Ueberzeugung wankend zu machen. TIMS kommt zu dem Schlusse, daß der angeblich nicht mehr funktionierende Milchprämolar überhaupt gar kein Prämolar ist, sondern als erster Molar zu betrachten sei, so daß die Zahnformel ursprünglich lauten würde:

$$I\frac{1}{1}\;C\frac{0}{0}\;P\frac{1}{1}\;M\frac{4}{4}$$

Der erste Molar soll dann vor der Geburt zu Grunde gehen und der zweite an seine Stelle treten.

1) H. W. MARRET-TIMS, Tooth genesis in the Caviidae. Journal of the Linnean Society (Zoology), Vol. 28, 1901.

2) PAUL ADLOFF, Zur Entwickelungsgeschichte des Nagetiergebisses. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch., Bd. 32, N. F. Bd. 25, 1898.

Seine Gründe hierfür sind folgende. Es liegt der sogenannte Milchprämolar hinter P (wohlgemerkt bespricht Tims im wesentlichen nur die Verhältnisse im Oberkiefer), er zeigt keinerlei Verbindung mit einem Keime, als dessen Vorgänger oder Nachfolger er gedeutet werden könnte. Und wenn auch, wie Tims zugeben muß, seine frühe Entwickelung und sein früher Ausfall dafür spricht, daß wir es mit einem Milchzahn ohne Nachfolger zu tun haben, kommt er schließlich doch zu der Ueberzeugung, daß es ein bleibender Zahn ohne Vorgänger ist, der in seiner Entwickelung den übrigen Anlagen nur vorausgeeilt ist. Denn 1) ist er nur um ein weniges weiter entwickelt, als der Nagezahn und der Molar hinter ihm; 2) ist dasselbe auch beim Hunde der Fall, dessen Gebißentwickelung Tims auch untersucht hat, und dessen Reißzahn, also der letzte Prämolar im Oberkiefer, in beiden Dentitionen in der Entwickelung gleichfalls weiter vorgeschritten ist, als die der anderen Antemolaren, so daß die Zähne dieser Gegend allgemein die Neigung zu haben scheinen, sich frühzeitiger zu entwickeln; 3) aber, wenn eine der beiden Säugetierdentitionen schwindet, ist es gewöhnlich die Milchdentition, die der Rückbildung anheimfällt.

Tims betrachtet also sämtliche fünf im Oberkiefer vorhandenen Zahnanlagen als zu derselben Generation gehörig, und zwar zur permanenten Reihe. Er bekennt sich somit zu der von Lataste, Magitot und Woodward vertretenen Anschauung, nach welcher auch die Molaren bleibende Zähne ohne Vorgänger sind.

Außerdem machte Tims aber noch folgende Befunde. Im Bereiche der von ihm und mir übereinstimmend als P gedeuteten Anlage, ferner in der Nähe der Anlage von M_1 und zwischen M_2 und M_3 fand er „concentric epithelial bodies“, die er mit meinen prälaktealen Resten identifiziert und, allerdings unter Reserve, als die letzten Reste der zu Grunde gegangenen Milchserie anspricht.

Diese Deutung der Zahnanlagen von Cavia cobaya versucht nun Tims auch auf die Sciuriden anzuwenden. Er hält es für zweifelhaft, ob die von mir als Pd_2 gedeutete Anlage derselben ähnlich seiner Annahme bei Cavia nicht Pd_3 ist, während dann der von mir als Pd_3 bezeichnete Schmelzkeim ein M ist und ebenso die von mir als prälakteale Reste erklärten rudimentären, labialen Zahnanlagen Ueberreste der Milchzahnserie vorstellen dürften. Er hält die von mir gegebene Homologisierung der Zahnanlagen bei Sciuriden nicht für ausreichend begründet.

Demgegenüber möchte ich mir folgendes zu bemerken erlauben: Diese Homologisierung wurde vorgenommen auf Grund der Untersuchung zweier verschiedener Altersstadien von Spermophilus und dreier

Stadien von Sciurus, von denen das älteste ein 3—4 Wochen altes Exemplar von Sciurus vulgaris war. Wenn auch sämtliche Stadien verschiedenen Arten angehörten, ergänzten sie sich doch verhältnismäßig gut; immerhin wäre ein noch etwas älteres embryonales Stadium von Vorteil gewesen, doch war es zur Entscheidung der vorliegenden Fragen durchaus nicht notwendig. Die Angabe von TIMS, daß ich die Homologisierung auf Grund der Untersuchung nur eines Stadiums von 1,5 cm Kopflänge, bei dem weder M_2 noch M_3 angelegt war, vorgenommen habe, entspricht also nicht den Tatsachen. Spermophilus leptodactylus mit einer Kopflänge von 2,6 cm weist sowohl M_1 wie auch M_2 auf, während, wenn M_3 auch hier noch nicht angelegt ist, die Schmelzleiste sich noch ein so bedeutendes Stück weiter fortsetzt, daß die Anwesenheit desselben bei einem der älteren Stadien als sicher angenommen werden muß. So finden wir auch bei dem 3—4 Wochen alten Stadium M_3 schon vorhanden, aber den anderen Molaren gegenüber noch weit in der Entwickelung zurück; er liegt ohne Wurzeln tief im Kiefer verborgen, während M_1 und M_2 mit nahezu fertig ausgebildeten Wurzeln dem Durchbruche nahe sind. Zeigen schon diese Tatsachen, daß meine Deutung die richtige ist, so ist das Verhalten der fraglichen Anlagen allein schon durchaus beweisend. Dem vorderen kleinen rudimentären Prämolaren entspricht auch ein verhältnismäßig unbedeutender Schmelzkeim, während die Anlage des zweiten Prämolaren durchaus normal ist und sich durch ihre Größe nur wenig von den Molaren unterscheidet. Ferner finden wir bei beiden Prämolarenanlagen deutlich freie Schmelzleistenenden, die keinen Zweifel lassen, daß aus ihnen die Ersatzzähne hervorgehen dürften. Den Beweis hierfür liefert wieder das älteste Stadium. Hier finden wir lingual der beiden Milchprämolaren die Anlagen ihrer Nachfolger im kappenförmigen Stadium. Ich meine, hiermit ist fraglos der Nachweis geliefert, daß die von mir als Pd_2 und Pd_3 bezeichneten Anlagen des Sciuridengebisses in der Tat auch diese Zähne vorstellen dürften. Was nun die von mir als prälakteale Reste gedeuteten rudimentären Schmelzkeimreste anbelangt, so ergibt sich schon aus dem Vorhergehenden, daß auch ihre Deutung als solche bestehen bleiben muß. Zwar muß ich zugeben, über den Wert dieser prälaktealen Dentition heute eine andere, etwas modifizierte Anschauung zu haben, als ich sie seiner Zeit auch in der oben zitierten Arbeit geäußert habe. Wie ich schon an anderer Stelle ausgesprochen[1]), hat mich die Tatsache,

1) P. ADLOFF, Zur Frage nach der Entstehung der heutigen Säugetierzahnformen. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 5, 1902, Heft 11.

daß diese prälaktealen Reste auffallend häufig bei Zahnanlagen auftreten, die augenscheinlich auf dem Wege der Rückbildung sind, so daß ihre Größe zu dem Grade derselben in einem gewissen Verhältnis zu stehen scheint, zu der Annahme geführt, daß das Vorhandensein prälaktealer Reste im Zusammenhang steht mit der größeren oder geringeren Reduktion. Wir könnten annehmen, daß so, wie jeder Zahn aus einer Verschmelzung verschiedener Dentitionen seinen Ursprung findet, er umgekehrt bei beginnender Rückbildung wieder in seine Komponenten zerfiele. Das Sichtbarwerden einer einst stattgehabten Verschmelzung wäre vielleicht das erste Anzeichen der schwindenden Lebensfähigkeit, bis bei immer weitergehender Reduktion schließlich wieder eine Trennung der verschiedenen Dentitionen stattfände. Zwei Phasen dieses Prozesses sind nun bei den Prämolaren der Sciuriden sichtbar geworden. Augenscheinlich ist ja bei den Rodentien durchweg die Tendenz vorhanden, die Prämolaren zu verlieren. Während die spezialisiertesten Formen dieselben bereits vollkommen eingebüßt haben, und nur die drei, ja sogar nur noch zwei Molaren aufweisen, besitzen die Sciuriden im Oberkiefer bisweilen noch zwei, im Unterkiefer einen Prämolar. Von den zwei P des Oberkiefers ist der erste, falls vorhanden, rudimentär und stiftförmig, während der zweite noch ein gut entwickelter Zahn ist, der sich an Größe wenig von den Molaren unterscheidet. Und doch zeigt uns die Entwickelungsgeschichte, falls unsere Auffassung von der Bedeutung der prälaktealen Reste richtig ist, daß auch hier bereits die ersten Anzeichen der Rückbildung vorliegen. Labial des ersten Prämolaren finden wir einen typischen prälaktealen Schmelzkeim, während der letzte Prämolar sowohl im Ober- wie im Unterkiefer die prälakteale Anlage noch in vollem Zusammenhange mit seinem Schmelzkeime aufweist, bis bei immer weitergehender Reduktion wohl auch hier schließlich eine Trennung der beiden Dentitionen eintreten wird. Derartige prälakteale Reste hätten also eigentlich keinen primitiven Charakter, sondern wären gewissermaßen erst sekundär zu ihrer alten Unabhängigkeit zurückgekehrt. Wirklich primitive Verhältnisse würden dann nur die Marsupialier aufweisen. Hier wird die prälakteale Dentition in der Tat als direkt ererbt gelten dürfen. Ich verkenne das Hypothetische dieser Anschauung keineswegs, jedenfalls aber glaube ich, daß die Deutung der bei Sciuriden gefundenen Reste einer älteren Zahnserie als zur prälaktealen Dentition gehörig durchaus berechtigt ist.

Wir kehren nun zu Cavia cobaya zurück. Wir haben gesehen, daß das Zahnsystem der Sciuriden keine Stütze abgibt für die von

Tims vorgetragene Auffassung. Ferner ist zu bemerken, daß gar kein Grund vorliegt, zwischen den beiden fraglichen Anlagen keinen Zusammenhang anzunehmen. Ich gehe deswegen auch gar nicht auf die Erwägungen Tims' ein, welcher Dentition die zweite Anlage angehören würde, falls dieselbe in der Tat ohne Beziehung zu dem vorhergehenden Schmelzkeime wäre. Auch diese Erwägungen sind keinesfalls einwandfrei, vor allem erscheint mir der Vergleich mit dem Hundegebiß durchaus unzutreffend. Doch dies nebenbei!

Wie Tims angibt, zeigt auch in seinem ersten Stadium die erste Anlage deutlich ein freies Schmelzleistenende. Auch bei meinem jüngsten Stadium ist dasselbe vorhanden, und zwar in einer Ausbildung, die seine weitere Entwickelung außer aller Frage stellt (Fig. 1). Wo ist diese Ersatzzahnanlage aber geblieben? Es ist nicht anzunehmen, daß dieselbe so schnell rückgebildet wird, daß im nächstälteren Stadium keine Spur mehr davon zu entdecken ist.

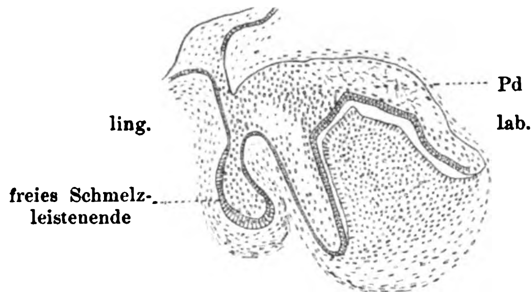


Fig. 1. Anlage des linken unteren *Pd* mit kolbig verdicktem Schmelzleistenende (jüngeres Stadium).

Wenn auch hier die Lagebeziehungen der beiden Anlagen zueinander zweifellos etwas eigenartig sind, so liegt doch deswegen, wie schon bemerkt, keine Veranlassung vor, um jeden Zusammenhang zwischen ihnen zu leugnen. Niemals finden wir die Anlage der jüngeren Serie genau lingualwärts der älteren. Es besteht vielfach ein Alternieren der Komponenten der einen Reihe mit denen der anderen, so daß auch hier nichts besonders Auffälliges darin liegen kann. Im Oberkiefer erscheint in meinem älteren Stadium zuerst der Ersatz prämolar. An seinem hintersten Ende liegt dann etwas über ihm sein Vorgänger, der starke Verkalkung zeigt, aber auch bereits beginnende Resorption aufweist. Diese Lage des Milchzahnes, beinahe vollständig hinter seinem Ersatzzahn und unterhalb desselben, wäre unter normalen Verhältnissen in der Tat wohl etwas auffallend; augenscheinlich liegt aber der Grund hierfür in der im Gange befindlichen Reduktion, die den normalen Durchbruchsprozeß, die Wanderung des wachsenden Zahnes vom Orte seines Entstehens im Kiefer in die Mundhöhle hinein hintangehalten hat. Ganz anders liegen auch die Verhältnisse im

Unterkiefer, und es ist bedauerlich, daß Tims hierüber nichts mitteilt. Hier ist nämlich die vorderste Anlage der fragliche, gleichfalls bereits in Resorption begriffene Pd_3. Ein paar Schnitte später erscheint dann lingual von ihm die Ersatzzahnanlage im glockenförmigen Stadium (Fig. 2).

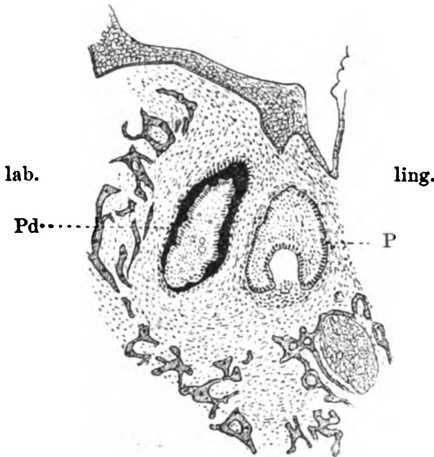


Fig. 2. Rudimentärer *Pd* und Anlage von *P* des rechten Unterkiefers (älteres Stadium).

Es ist hier der Zusammenhang der beiden Anlagen so klar, daß es eigentlich keines weiteren Beweises bedarf. Ich kann aber nicht unterlassen, noch eine Beobachtung zu erwähnen, die jeden Zweifel an der Natur des fraglichen Schmelzkeimes ausschließt. Während die funktionierenden Zähne von Cavia sämtlich wurzellos sind, zeigt der rudimentäre Zahn hier im Unterkiefer eine vollkommen ausgebildete, wenn auch zum Teil bereits wieder resorbierte Wurzel. Derselbe repräsentiert also zweifellos einen phylogenetisch älteren Zustand; es ist ein Wurzelzahn, eine Zahnform, die im funktionierenden Gebiß überhaupt nicht mehr vorhanden ist, eine Tatsache, die die Annahme Tims' vollkommen unerklärt lassen würde, die aber durchaus verständlich ist, wenn wir die fragliche Anlage als Pd deuten. Hiermit ist meines Erachtens der unumstößliche Beweis geliefert, daß Cavia einen echten, wenn auch intrauterin erfolgenden Zahnwechsel aufweist.

Was nun die von mir seinerzeit als prälakteale Reste gedeuteten labialen Sprosse der Schmelzleiste anbetrifft, so möchte ich heute in ihrer Beurteilung etwas zurückhaltender sein. Im Gegensatz zu den fraglosen prälaktealen Schmelzkeimresten bei Sciuriden erscheint mir ihre Natur doch etwas zweifelhaft. Fassen wir sie aber als solche Ueberreste früherer Dentitionen auf, so müssen sie eben der prälaktealen Reihe zugezählt werden. Ob sie mit den von Tims beschriebenen „concentric epithelial bodies“ identisch sind, wage ich nicht zu entscheiden. Die Anlage von P weist bei mir jedenfalls keine derartigen Gebilde auf, und kann ich die Vermutung nicht zurückweisen, daß es sich vielleicht um Ueberreste der Schmelzleiste handelt.

Die von Tims gegebene Deutung derselben als Reste der Milch-

zahnserie dürfte durch meine vorhergehenden Ausführungen widerlegt sein. Auch Tims hat sie nicht allein bei Prämolaren, sondern auch bei Molaren beobachtet. Und da nach seiner Anschauung die Molaren bleibende Zähne sind, die keinen Vorgänger haben, so faßt er auch die „concentric epithelial bodies“ im Bereiche der Molaren als die letzten Ueberbleibsel ihrer im Laufe der phylogenetischen Entwickelung geschwundenen Vorgänger auf. Da aber vorher der Nachweis erbracht ist, daß P einen echten Vorgänger hat, der allerdings in utero bereits resorbiert wird, hier also Reste einer rückgebildeten Milchdentition nicht zu erwarten sind, so dürfte auch die Deutung Tims' der fraglichen Reste in der Nähe der Molaren als hinfällig zu bezeichnen und ein Beweis für die Natur der Molaren als Milchzähne nicht erbracht sein. Meiner schon mehrfach vertretenen Ueberzeugung nach enthalten die Molaren das Material, das in den Antemolaren als Milch- und permanente Reihe gesondert zur Entfaltung kommt, vereinigt, und ich glaube, daß diese Annahme den Tatsachen auch weitaus am besten entsprechen dürfte.

Beitrag zur Lehre der menschlichen Kinnbildung.

Von Prof. Dr. Walkhoff in München.

In einigen Arbeiten über die funktionelle Gestalt des Unterkiefers habe ich in ausführlicher Weise auch der Entstehung des Kinnes gedacht, jenes anatomischen Merkzeichens für den heutigen Menschen, welches ihn in einen ebenso großen Gegensatz zu den Diluvialmenschen stellt wie die Schädelbildung. Erst auf der Basis des Studiums der ältesten kinnlosen menschlichen Kieferreste konnte die Untersuchung der phylogenetischen Gestaltung des heutigen Unterkiefers Aussicht auf Erfolg versprechen. Anderseits mußte der kinnlose Affenkiefer mit in den Bereich der Betrachtungen gezogen werden, um möglicherweise die Beziehungen des diluvialen Menschen zu einer problematischen, gemeinsamen Stammesform kennen zu lernen, welche die neuere Descendenztheorie annimmt. Da die Resultate meiner Untersuchungen nicht allgemein bekannt sein dürften, und einige andere Autoren, welche sich mit Einzelheiten aus meinen Arbeiten in dieser Zeitschrift beschäftigten, das Gesamtbild meiner Anschauungen wesentlich für den Uneingeweihten veränderten, so zitiere ich aus meinen Arbeiten hier einige Sätze, welche meinen bisherigen Standpunkt betreffs der phylogenetischen Entstehung des menschlichen Kinnes klarlegen. „Neben der formgestaltenden Tätigkeit der Muskeln an der hinteren Seite des Vorderkiefers

nehme ich, wie schon öfters angedeutet, für die Entstehung des Kinnes gleichzeitig und gleichwertig noch eine fortschreitende Reduktion der Kiefer und Zähne an Größe bei dem Menschen an“ [1]). „Meine Theorie über die Entstehung des Kinnes beim Menschen durch die vermehrte Tätigkeit der Sprachmuskeln bei gleichzeitiger Reduktion des Gebisses an Größe in der Sagittalebene wird durch die belgischen Funde sehr gestützt“ [2]). Die dritte Arbeit [3]) schilderte die Reduktion der Kiefer und Zähne an der Hand dieser Funde auf das ausführlichste und erläuterte auf dieser Basis die bisher wenig beachteten Uebergangsformen späterer Perioden. Daraus schloß ich, daß der diluviale Mensch der direkte Vorfahre des heutigen Menschen sei und nicht eine im Diluvium ausgestorbene Gattung repräsentiere. „Der Unterschied des Bonwillschen Längenmaßes (Abstand der Processus condyloidei von den mittleren Schneidezähnen) bei den diluvialen Kiefern gegenüber denjenigen einer späteren Zeit erklärt sich durch die Entstehung des Kinnes infolge der Reduktion des Kieferkörpers und der Vorderzähne an Größe.“ Einer der Schlußsätze dieser Arbeit lautet: „Im Gegensatz zu den erwähnten Reduktionserscheinungen gegenüber den eigentlichen diluvialen Kiefern läßt die verstärkte Tätigkeit der Zungenmuskeln das Trajektorium des Genioglossus besser hervortreten, und sie trägt durch die Erhaltung des Kieferkörpers in der Symphyse gleichzeitig mit der Tätigkeit des Geniohyoideus und des Digastricus zur Entstehung des Kinnes bei.“ Ich denke, daß mit diesen Leitsätzen, deren Worte größtenteils in meinen Arbeiten gesperrt gedruckt sind, mein Standpunkt über die Entstehung des Kinnes klargelegt ist, und zumal welche Faktoren dabei meines Erachtens mitsprechen.

Es ist nun eigentümlich, daß E. Fischer [4]) schon in der Ueberschrift seines Aufsatzes andeutete, daß nach mir nur ein Faktor meiner Theorie für die ganze Kinnbildung verantwortlich sein solle. Die von ihm angekündigte weitere Erörterung von anderer Seite, welche in Gestalt der Arbeit Weidenreichs [5]) geschah, zeigt diese Anschauung in noch verstärktem Maße, so daß die Resultate meiner Arbeiten so verschoben erscheinen, wie es kaum schlimmer denkbar ist. Die Kritik meiner Theorie

1) Menschenaffen, herausgegeben von Selenka. 4. Lieferung: Der Unterkiefer der Anthropomorphen und des Menschen in seiner funktionellen Entwickelung und Gestalt, Wiesbaden, Kreidel, 1902.

2) Die diluvialen menschlichen Knochenreste in Belgien und Bonn in ihrer strukturellen Anordnung und Bedeutung für die Anthropologie. München, Kgl. Akademie, 1902.

3) Menschenaffen, herausgegeben von Selenka. 6. Lieferung: Die diluvialen menschlichen Kiefer Belgiens und ihre pithekoiden Eigenschaften, Wiesbaden, Kreidel, 1903.

4) Beeinflußt der M. genioglossus durch seine Funktion beim Sprechen den Bau des Unterkiefers? Anat. Anzeiger, Bd. 23, 1903, No. 213.

5) Die Bildung des Kinnes und seine angebliche Beziehung zur Sprache. Anat. Anzeiger, Bd. 24, 1904, No. 21.

der Kinnbildung seitens WEIDENREICHS erscheint unter einem solch eigenartigen Gesichtswinkel, daß ich gegen dieselbe hier von vornherein auf das energischste protestieren muß. Eine Kritik kann scharf, sehr scharf sein, sie kann allenfalls jedes Positive leugnen, aber sie muß dem Gegner ein gewisses Recht an seinen Gedanken lassen, und selbst das tut WEIDENREICH manchmal nicht. Ich werde das im folgenden mit Sicherheit nachweisen.

Im Interesse der Sache ist eine Klarstellung bezw. Richtigstellung einiger Punkte durchaus nötig. WEIDENREICH behauptet im Eingange seiner Polemik, ich hätte der rein vergleichenden anatomischen Betrachtung der Außenform, welche die ältesten menschlichen Knochenreste darbieten, faßt jeden Nutzen abgesprochen, eine Behauptung, welche er allerdings erst beweisen muß. Ich habe sie ja selbst in meiner ersten und besonders in meiner dritten Arbeit angewendet. Nur daß die anatomische äußere Betrachtung alles und immer allein zu entscheiden vermag, glaube ich nach den bisherigen Resultaten der anatomischen Betrachtung z. B. vom Schipkakiefer etwas bezweifeln zu müssen, weil allgemein ausgesprochen, gewöhnlich mehrere Wege zum Ziel führen. Bei diesem Objekt hat sogar die rein anatomische Betrachtung Jahrzehnte lang versagt, worüber sich WEIDENREICH in der Literatur hätte leicht orientieren können. Nach W. sollen nun meine Untersuchungen zu dem Resultate geführt haben, „daß das menschliche Kinn entstanden ist durch die Wirkung der Sprache“. Und zwar soll es nach mir das Trajektorium des M. genioglossus sein, welches eine dem Kinn entsprechende dreieckige, stärker geschwärzte Partie im Röntgenbilde erzeuge und das Kinn vortreibe! Man kann hieraus wenigstens teilweise den einen Faktor meiner Theorie, nämlich die seit der Diluvialzeit vermehrte Tätigkeit der Sprachmuskeln, wenn auch durchaus nicht in der von mir geschilderten Form erkennen. Dagegen scheint W. noch nicht einmal bis zu dem Kapitel in meiner ersten Arbeit „Der Einfluß der fortschreitenden Größenreduktion der menschlichen Zähne auf den Vorderkiefer“ gekommen zu sein, welches mit dem von mir oben zuerst zitierten Satze beginnt. Dafür nimmt W. das von mir nachgewiesene Trajektorium des Genioglossus in Angriff, welches nach mir die alleinige Ursache für die Kinnbildung sein soll. Wieder hat W. gar nicht einmal sich selbst das Kapitel über die Trajektorien im Vorderkiefer des Menschen meiner ersten Arbeit angesehen. Dort steht der Satz von den Trajektorien des Genioglossus, des Geniohyoideus und des Digastricus: „Diese genannten drei Trajektorien bestimmen und erhalten die Form der vorderen Kieferbasis beim Menschen, und ich schreibe der Tätigkeit jener Muskeln, welche bei der Sprache des Menschen unumgänglich nötig sind, auch die Kinnbildung durchaus zu.“ Dieser Satz ist nicht etwa bloß gesperrt, sondern sogar fett gedruckt. Also d r e i Muskeln und ihr eventueller sichtbarer Ausdruck, nämlich d r e i Trajektorien, erhalten die Kinnregion bei der „gleichzeitigen und gleichwertigen“ Reduktion des übrigen Kiefers in der phylogenetischen Fortentwickelung, welche ich dann in einem weiteren Kapitel beschreibe. Das ist doch wohl etwas anderes, als daß das Trajektorium des Genioglossus das Kinn bilde. W.

hat sicher einen Satz, in welchem ich vielleicht allein von dem Trajektorium des Genioglossus als sehr wichtigem Faktor spreche, ganz aus dem Zusammenhange gerissen und benutzt ihn nun zu seiner Kritik. In seinen weiteren Ausführungen wird zunächst wieder der Greisenkiefer angeführt, wie es schon FISCHER tat. Ich schrieb selbst bei dem Greisenkiefer nicht, daß der Genioglossus das Kinn erhalte, sondern daß es dem Genioglossus und Digastricus zuzuschreiben sei, daß das meist spitz hervortretende Kinn der Greise erhalten bleibt. Ich denke, auch W. wird zugeben müssen, daß der Greis gewissermaßen die Formen seiner Vorfahren repetiert, wie ich das schon FISCHER gegenüber hervorhob. Die individuelle Gestaltung eines Knochens ist denn doch wohl nicht so variabel, daß gleich ganze konstruktive, für die betreffende Art spezifische und typische Teile bei geringerer Beanspruchung einfach fortfallen Daß ferner zum mindesten der Digastricus, dem ich auch einen Einfluß auf die Kinnbildung zuschreibe, was weder FISCHER noch WEIDENREICH bemerkt haben, beim Kauakte beteiligt ist, habe ich selbstverständlich niemals geleugnet. Weder in phylogenetischer, noch sogar in individueller Rücksicht kann also das Kinn und seine Trajektorien atrophisch werden, wie W. aus meinen Ausführungen folgern zu müssen glaubt. Man könnte sonst auch gleich die Taubstummen anführen, die ja auch dann kein Kinn besitzen dürften, „weil die Sprachfunktion ausfällt". Es wäre dann die individuelle Kinnbildung auf die Spitze getrieben, die ich niemals für möglich und deshalb auch nicht für diskutierbar gehalten habe. Für mich kam immer nur die phylogenetische Frage in Betracht. Warum nun aber der Kinnteil des Greises nahezu in seiner Ursprünglichkeit erhalten bleibt, während der ganze übrige Kiefer der größten Reduktion verfällt, dafür haben weder FISCHER noch WEIDENREICH auch nur die geringsten Angaben gemacht, und hier hätte doch gerade das versprochene Positive einsetzen können. Statt dessen bringt W. eine neue Erklärung darüber, was das Kinn anatomisch ist. Erstere unterscheidet sich von dem sonst im übrigen durchaus Bekannten dadurch, daß die Kinnbildung nicht an eine regionäre Lage zu knüpfen ist, während sie dagegen meines Erachtens für den Menschen, und zwar auch für den diluvialen, absolut an den Kieferkörper und die Basis gebunden ist. Ich komme auf die Konsequenzen der WEIDENREICHschen Auffassung noch weiter unten zurück.

Da WEIDENREICH offenbar meine Arbeiten nur sehr flüchtig durchgeblättert hat, kommt er zu den merkwürdigsten Annahmen, z. B.: „WALKHOFF führt die Kinnbildung auf die Wirkung des M. genioglossus zurück, er scheint also der Ansicht zu sein, daß dieser Muskel sowohl für die Entstehung der Kinnprotuberanz als auch für das Hervortreten der ganzen Kinngegend verantwortlich zu machen sei." Derartiges wird noch öfters wiederholt, es klingt für den Uneingeweihten bald so, als wenn ich den Vorgang der Kinnbildung für den einzelnen Menschen so beschrieben hätte, wie etwa das Vortreiben der Erde durch eine sprießende Pflanze verläuft. Es genügt demgegenüber, auf die oben zitierten Sätze aus meinen Arbeiten hinzuweisen.

Daß es natürlich W. unter diesen Umständen entgangen ist, wie

meine Serienbilder Fig. 26 und 27 oder 34 die dreieckige Prominenz, hervorgebracht durch die Kombination der Trajektorien, zeigen, ist nicht wunderbar. W. verlangt von mir für jene Arbeiten vergleichend-anatomische Untersuchungen des Genioglossus und beweist noch nicht einmal, daß die im menschlichen Kinn vorhandenen Knochenzüge auch beim Affen vorhanden sind. Ich habe sie ja nur „angeblich“ beim Affen nicht konstatiert. Daß auch letztere beim Affen vorhanden sind, das zu konstatieren läge für W. doch viel näher, denn ich wäre ja sofort geschlagen, wenn W. die gleiche Struktur für Mensch und Affe im vorderen Kiefer feststellen würde. Aber die äußerst gewichtige Differenz in der Struktur wird ganz stillschweigend übergangen, dagegen einfach die Behauptung aufgestellt, daß die Knochenbälkchen überhaupt nichts mit den Muskeln zu tun hätten und die angeblichen Trajektorien nur die Wände von Gefäßkanälen darstellten.

W. beweist diese Anschauung durch eine Anzahl von Figuren, welche leider sehr skizzenhaft sind. Hier hätte W. vorteilhafter die Röntgenmethode angewendet, welche die Knochenstruktur sicher viel besser auflöst. Vielleicht hätte er dann von seiner Fig. 2 nicht behauptet, daß die direkt dem Muskelansatz des Genioglossus entsprechende Spongiosagegend von stärkeren Knochenzügen frei blieb, während schon in seinem Bilde die Knochenbälkchen offenbar dicker sind als im gesamten übrigen Schnitte. Auf meine Serienbilder geht W. gar nicht ein, sie dürften ihm etwas unbequem sein, denn teils sind alle Trajektorien ohne Beteiligung eines makroskopisch sichtbaren Gefäßkanales deutlichst ausgesprochen (Fig. 26 u. 27 u. Fig. 52 a, b für den Genioglossus), teils liegt der Gefäßkanal neben dem Trajektorium (Fig. 34). W. hätte zum mindesten aber eine Aufklärung geben müssen, warum die sehr viel größeren Gefäßkanäle der Anthropomorphen nicht wenigstens eine Andeutung von jenen Knochengebilden im menschlichen Kinn geben, zumal beim Affen häufig 2 große Gefäße, begleitet von einer Anzahl kleinerer, an der Ansatzstelle des Genioglossus eintreten. Selbst die mächtigen Gefäße bei den katarrhinen Affen zeigen davon nichts. Hier war also der verlangte vergleichend-anatomische Beweis für die Verschiedenheit von Gefäßwand und Trajektorium schon längst geliefert, wovon sich W. an den von mir gegebenen Bildern von Affenkiefern hätte überzeugen können. Dasselbe gilt von seiner Besprechung der Entstehung der dreieckigen Schwärzung der Kinngegend; hier müßte der Genioglossus nach W. eine dreieckige begrenzte Verdichtung der Spongiosa ergeben. Mir ist es unerfindlich, wie W. zu dieser Annahme kommt. Ein Blick auf die Fig. 26 u. 27 meiner Arbeit lehrt, wie gewöhnlich die Trajektorien verlaufen, wenn sie hervorragend ausgebildet sind. Daß dasjenige des Genioglossus im unteren Teile des Dreieckes überhaupt nicht vorhanden ist, erscheint nach diesen Bildern selbstverständlich. Hier sind „die Spongiosamaschen in die Quere gezogen“, und im Frontalschnitt hat W. das Trajektorium des Digastricus im Querschnitt vor sich. Es dürfte W. schwer werden, aus diesen unteren Spongiosamaschen einen Gefäßkanal zu konstruieren, aus welchem das „angebliche Trajektorium“ bestehen soll. W. bildet in seiner Fig. 5 im oberen Ende des Dreieckes einen

Gefäßkanal mit ca. 3 mm Wandstärke ab, welcher das winzige Gefäß umschließt. Schon dieser merkwürdige Umstand hätte W. darauf bringen müssen, daß wir es nicht mit einer einfachen Kanalwand des den Knochen durchsetzenden Gefäßes zu tun haben. Ich werde auf diese Dinge noch im Zusammenhang mit anderen Arbeiten zurückkommen, bemerke hier nur noch über die Trajektorien, daß ich schon in der Antwort auf Fischers Artikel auf die große Variationsbreite der Stärke derselben und auf einige Einflüsse, welche das ausgeprägte Bild der Trajektorien verwischen können, aufmerksam gemacht habe. Auch hatte ich keine Veranlassung, den nun einmal schon länger eingeführten Ausdruck „Trajektorium" für ein mechanisches System, für eine durch besondere Beanspruchung des Knochens hervorgebrachte Gruppe von Knochenbälkchen zu ändern. In meinen phylogenetischen Arbeiten konnte ich darauf nicht eingehen und habe natürlich auch nur besonders prägnante Bilder unter einer großen Anzahl von Präparaten gegeben, welche den substanziierten Ausdruck für die seit der Diluvialzeit vermehrte Muskeltätigkeit dartun. Ich glaube, daß nicht jeder in meinen Bildern bloß Gefäßkanäle, wie Weidenreich in den seinigen, sieht.

W. schreibt weiter von der Kinngegend im Röntgenbilde: „Die Schwärzung ist lediglich auf die größere Dicke im allgemeinen und auf die Mächtigkeit der Corticalis zurückzuführen, nicht aber auf die Spongiosastruktur." Also die Gefäßkanäle, die meine Trajektorien nach W. darstellen sollen, scheiden damit auch aus. Sie müssen ja auch ausscheiden, weil sie bei den Anthropomorphen ausgezeichnet vorhanden sind und doch keine Schwärzung veranlassen. So kommt nach W. nur die Compacta in Betracht. Zum Beweis hat W. die ganze Spongiosa eines Kiefers fortgenommen und mit Röntgenstrahlen durchleuchtet; „es zeigte sich die dreieckige Schwärzung allerdings durch die Entfernung der Spongiosa etwas abgeschwächt, die ja, entsprechend der größeren Dicke der ganzen dreieckigen Kinnpartie, hier mächtiger entwickelt ist". Hier muß W. gleich wieder wenigstens eine Verstärkung der Schwärzung durch die Spongiosa zugeben. In nicht sklerotischen Kiefern möge nun W. einmal, nach Feststellung der Compacta an jedem Frontalschnitte durch das Röntgenverfahren oder durch das Mikroskop, die Spongiosa entfernen. Nach Wiederzusammenstellung der Schnitte wird es ihm nicht gelingen, das scharf umschriebene dreieckige Feld des menschlichen Kinnes auch nur annähernd wie beim unverletzten, ganzen Knochen zu erzeugen. Daß W. die Schwächung auf die Mächtigkeit der Corticalis beim menschlichen Kinne zurückführt, zeigt wieder, daß er Affenmaterial gar nicht verglichen, also noch nicht einmal das Nächstliegende untersucht hat. Der Kieferdurchschnitt eines Anthropomorphen beweist, daß die Compacta gerade in der Höhe der Ansatzstelle des Genioglossus ebenfalls am stärksten ist, und doch ist hier auf Röntgenaufnahmen ganzer Knochen häufig ein helleres Feld zu konstatieren. Hier zeigt sich deutlich, daß die Spongiosa der ausschlaggebende Faktor ist, und zwar neben der Stärke die Anhäufung ihrer Bälkchen zu Gruppen. Denn noch nicht einmal der gewaltige Gorillakiefer, dessen Lingualseite ziemlich parallel der Vorderseite verläuft (siehe meine Fig. 24), zeigt eine Spur von

Schwärzung der Kinngegend, sondern ein sehr schönes helles Feld auf der Röntgenphotographie (Fig. 55). Bei der Vergleichung der Röntgenaufnahme kinnloser menschlicher Kiefer versagt die Behauptung W. ganz; z. B. Spy I hat bei sehr kleinen eintretenden Gefäßen eine sehr deutliche Schwärzung, während la Naulette bei ziemlich großem Gefäßloch sie nicht zeigt; also auch hier kann die Größe des Gefäßkanales, welcher das Trajektorium vortäuschen könnte, nicht das Entscheidende für die Schwärzung sein.

Ich komme nun zu den Einwürfen Weidenreichs in Bezug auf die funktionelle Tätigkeit der Zungenmuskulatur. Der Autor verlangt von mir den Nachweis, wie der Genioglossus sich beim Menschen durch die Sprachfunktion umgeformt hätte. Es ist das ein etwas großes Verlangen, weil mir das Bindeglied vom prähistorischen Menschen als anatomisches Objekt immer fehlen wird.

Aber jedenfalls deutet die längergestreckte Hufeisenform der diluvialen Kiefer, denen die Zungenform wohl entsprochen haben wird, darauf hin, daß der diluviale Mensch eine längere schmalere Zunge hatte als der heutige. Die Reste des Oberkiefers von Spy II zeigen ferner einen sehr niedrigen harten Gaumen, welcher eher einer geringeren vertikalen Dicke der Zunge entspricht. Letztere erscheint selbst bei den höheren Affen größer als bei niederen, und auch die vertikale Dicke wächst, während die Länge der Zunge eher abnimmt. Daß also eine Verstärkung des Genioglossus beim Menschen allmählich stattfinden konnte, wird durch das vorhandene prähistorische Material mehr bestätigt als negiert. Ich stehe aber auf dem von mir schon früher betonten Standpunkte: „Die Möglichkeit, sichere Rückschlüsse über den Schipkakiefer hinaus rein paläontologisch zur Feststellung verwandtschaftlicher Formen zwischen dem Menschen und den heutigen Anthropomorphen zu machen, ist in Rücksicht auf das bisher vorhandene geringe Material nicht vorhanden." Wenn ich von W. die phylogenetische Entwickelung der Umbildung des Temporalis verlangen würde, so würde er in Bezug auf die uns überlieferten Funde auch immer nur den Effekt beurteilen können, welchen der Muskel an seiner Insertion ausübte und daraus Schlüsse ziehen, aber nicht in Bezug auf die Umformung des Muskels Beweisendes anführen können.

Wenn sich dagegen Weidenreich gar nicht vorzustellen vermag, wie die Sprachfunktion einen Einfluß auf die Gestaltung des Knochens haben kann und ich dafür keinen Anhalt gäbe, so hat er wohl meine Angaben über die Wirkung der oft wiederholten Konstanz einer bestimmten Druck- oder Zugrichtung besonders auf p. 308 gar nicht beachtet. Leugnet etwa W. die bestimmte Einstellung der Zungenmuskulatur bei der artikulierten Sprache? Ist erstere etwa in annähernd demselben Maße und derselben Häufigkeit beim Kauakt vorhanden? Es dürfen hier nicht die einfachsten Gesetze der Entwickelung einer funktionellen Knochenstruktur vernachlässigt werden. Mag die Belastung einer Knochenpartie noch so intensiv sein, das erzeugte Gewebe wird rundmaschig, wenn jene Konstanz der Beanspruchung nicht vorhanden

ist, und nur die Häufigkeit der letzteren kann zum sichtbaren Ausdruck in der Spongiosa selbst führen.

Ich gehe nun zu „positiven“ Ergebnissen der Untersuchungen WEIDENREICHS über die phylogenetische Fortentwickelung des Unterkiefers über. Zunächst muß ich hier konstatieren, daß der Autor auch nicht mit einem einzigen Worte meine breiten Ausführungen über die Reduktion der Zähne, des Alveolarteiles und des Kieferkörpers erwähnt, welche ich für die Kinnbildung mit verantwortlich gemacht habe. Einzelne Sätze habe ich ja schon im Anfange dieser vorliegenden Abhandlung mitgeteilt, welche das klipp und klar beweisen. Ich protestiere ferner dagegen, daß WEIDENREICH von meiner Theorie behauptet, „nichts weniger als alles spricht gegen die von WALKHOFF gegebene Deutung“, wenn der Autor einen von mir als „gleichwertig“ bezeichneten Teil meiner Theorie dem Leser gegenüber gar nicht erwähnt, so daß derselbe eine ganz schiefe Anschauung erhalten muß, und dann einfach diesen Teil als seine neue, eigene aufstellt. Selbst einzelne Sätze seiner neuen Theorie haben denselben Gedankengang! Z. B. schreibt WEIDENREICH: „Man kann die Spina mentalis dabei gewissermaßen als einen ruhenden Punkt betrachten; mit der Reduktion der Zähne und damit des Alveolarteiles schiebt sich dieser schließlich hinter den Basalteil.“ Ich erklärte bei den Uebergangsformen der Kiefer: „Die Insertionsstelle des Genioglossus war morphologisch und mathematisch der Mittelpunkt, um welchen sich bei der fortschreitenden Reduktion der übrige Kieferkörper und die Schneidezähne nach rückwärts bewegten.“ Ich schrieb nicht „Spina mentalis“, weil die älteren diluvialen menschlichen Kiefer bekanntlich eine solche überhaupt nicht besitzen, im übrigen wird wohl jeder die Gleichartigkeit des Gedankenganges jener beiden zitierten Sätze zugestehen. Und demgegenüber stellt W. auch hier wieder von mir die merkwürdige Behauptung auf, daß nach mir die Muskelwirkung das Kinn vor den Alveolarteil nach vorn treibe!

Wir müßten wahrlich heute merkwürdige Kiefer besitzen, wenn irgend einer der diluvialen Kiefer noch ein vorgetriebenes Kinn erhielte und nun damit die heutige Form fertiggestellt sei. Noch merkwürdiger aber müßte diese Form sein, wenn, wie W. behauptet, ein Zurücktreten des Alveolarteiles im ganzen Gebiete des Unterkiefers stattgefunden hätte. Was wäre wohl aus dem schmalen Kiefer von la Naulette geworden, wenn sich der Zahnbogen noch im Gebiet der Backenzähne medianwärts verengert hätte? Die heutigen Menschen müßten in Bezug auf das Krümmungsmerkmal des Zahnbogens einen Affenkiefer von seltener Schönheit besitzen.

W. spricht mehrfach von weittragenden Hypothesen, man solle „besonders sorgfältig alle Verhältnisse prüfen, bevor man mit ersteren hervortritt und sie in das große Publikum wirft“. Es wäre interessant, wenn W. dieser Sentenz entsprechend auch die Beweise, wonach „bei den bekannten fossilen Unterkiefern (la Naulette, Spy, Krapina) die Rückbildung der Zähne und des Alveolarteiles gegenüber den Anthropoiden schon bedeutend fortgeschritten ist“, wörtlich und bildlich vorführen würde. Vorläufig behaupte ich, daß W. hier eine Hypothese

einfach als Tatsache aufgestellt hat, wofür auch nicht das allergeringste Beweismaterial vorliegt, und welche deshalb weit kühner und weitgehender ist als die meinige von der Kinnbildung, der das erstere nach Möglichkeit untergelegt ist. Noch nicht einmal für den Eckzahn kann W. das beweisen. Ganz im Gegensatz dazu ist W. bei seiner Theorie nun vollständig entgangen, daß nicht allein Zähne und Alveolarteil reduziert sind, sondern daß der Kieferkörper seit dem Diluvium keine Reduktion an Größe und Umformungen erfuhr. Dies ist aber in der Fortentwickelung des Unterkiefers geradezu der springende Punkt, weil er zu neuen Stammeseigenschaften des Genus Homo führte, welche für die jetzigen Individuen typisch sind. Die Reduktion der Zähne und des Alveolarteiles war auch nicht das Primäre, sondern zunächst wurde der Kieferkörper reduziert und er erlitt eine vollständige Umformung, wobei die inserierenden Muskeln des Vorderkiefers nach meiner Theorie einen wesentlichen Einfluß ausübten. W. möge doch einmal Kiefer heutiger Menschen vorführen, an denen nur Zähne und Alveolarteil über den Basalteil, d. h. den Kieferkörper geschoben sind und letzterer sowie die Basalfläche eine ebensolche Gestaltung der Kieferplatten aufweist, wie z. B. die Kiefer von la Naulette oder Spy! Es dürfte ihm schwer fallen. Einen absoluten Beweis, daß die Weidenreichsche Ansicht (die Entstehung des Kinnes beim Menschen sei lediglich eine Folge der Reduktion der Zähne und des Alveolarteiles) eine irrige ist, liefert das fossile Material selbst. Man kann beim Spykiefer die gesamten Kronen der 6 Vorderzähne und die frontale Hälfte der Wurzeln überhaupt wegnehmen, ohne daß eine Spur von Kinnbildung auftreten würde! Ich nahm für die Erklärung der neuen Form die erhaltende Tätigkeit der am Vorderkiefer ansetzenden Muskeln, welche bei der Sprache besonders zur Geltung kommen, in Anspruch. Mit Sicherheit ist nämlich eine Reduktion des gesamten Kiefers, auch am Kieferaste in der Region der großen Kaumuskeln, seit der Diluvialzeit zu konstatieren. Nur am Vorderkiefer im Bezirk der im Vergleich zu jenen sehr kleinen Muskeln ist keinesfalls eine Reduktion an Dicke des Kieferkörpers eingetreten. Mit Leichtigkeit kann man heutige Kiefer finden, welche in der Kinnpartie stärker sind als z. B. der gewaltige Spy-Kiefer, selbst wenn man das Höhenverhältnis vollständig vernachlässigt. Ich habe einen solchen z. B. in Selenka, Lief. 4, Fig. 52 abgebildet. Das ist ebensowenig durch den seit der Diluvialzeit offenbar stark verminderten Kauakt zu erklären, wie die Verhältnisse bei Greisenkiefern, wenn hier z. B. die Kieferäste gelegentlich auf kaum 15 mm Breite, der Kieferkörper in der Gegend der Molaren auf kaum 10 mm Höhe und Breite reduziert werden, während Kieferkörper und Basis vorn in der Gegend der Muskeln fast vollständige unveränderte Stärkenverhältnisse zeigen. Hier spielen nicht rein individuelle Faktoren die hauptsächlichste oder gar alleinige Rolle; sondern es kann meines Erachtens die phylogenetische Fortentwickelung der Form kaum so vernachlässigt werden, wie Fischer und Weidenreich es vollständig taten. Ich muß den Ausführungen dieser Autoren gegenüber immer wieder betonen, daß die meinigen eine Erklärung der phylogenetischen Faktoren und der auf diesen beruhenden Formbildung bezweckten. Auf Grund der soeben an-

geführten Tatsachen kann man sogar im phylogenetischen Sinne wenigstens von der Möglichkeit einer morphologischen Vortreibung der Kinnpartie sprechen. Daß letztere im Laufe der Zeit verhältnismäßig viel stärker erhalten blieb, als der gesamte übrige Kiefer, steht fest, und das kann man nicht durch den stark verminderten Kauakt bezw. Reduktion der Zähne und des Alveolarteiles, sondern weit eher durch Muskeltätigkeit erklären. Würde man die allgemeine Formgestaltung des Kiefers allein auf rein individuell vorhandene Faktoren zurückführen können, so müßten ja auch z. B. in einem Falle, wo sehr große Zähne des Vaters und kleiner Kiefer der Mutter vererbt werden, wie man das beim heutigen Menschen häufiger beobachten kann, diluviale Formen des Kieferkörpers beobachtet werden. Das geschieht aber niemals. Ich könnte Fälle vorführen, wo selbst heutige Menschen gelegentlich dieselben großen Zähne entwickeln, wie sie im Spy-Kiefer No. 1 vorhanden sind. Dabei haben die Zähne dieser Individuen sogar große Anklänge an diluviale Formen und doch haben diese Individuen ein sehr schön ausgebildetes Kinn. Diese Tatsache beweist schon allein, daß individuelle Faktoren nicht die Kieferkörpergestaltung des Individuums stark beeinflussen oder gar allein hervorbringen. Es gilt das beim Vorderkiefer auch nicht für die individuelle Funktion der Muskeln, welche nach mir, wie Weidenreich schreibt, das Kinn des einzelnen Individuums vortreiben sollen. Aber daß durch die veränderte Stellung der Zähne und eine vermehrte Tätigkeit der Zungenmuskeln seit der Diluvialzeit eine kräftigere Gestaltung der Kinnpartie gegenüber der sonstigen allgemeinen Reduktion des Unterkiefers statthatte und dadurch die von mir gelegentlich erwähnte Möglichkeit einer Vortreibung der Kinnpartie vorhanden ist, glaube ich auch heute noch behaupten zu dürfen. Die Erhaltung der Kinnpartie infolge der Muskeltätigkeit im Laufe der phylogenetischen Reihe habe ich aber — und das übergeht Weidenreich ebenso wie die Reduktion der Kiefer und Zähne wieder vollständig — als das wirklich Positive und Bedeutungsvollere immer in den Vordergrund geschoben.

Nun stützt W. dann weiter seine Theorie, wonach der Alveolarteil infolge der Reduktion der Zähne über den dadurch nun vorspringenden Basalteil sich zurückschob und dadurch Kinnbildung verursachte, durch einen Vergleich des fetalen und Greisenkiefers mit dem des erwachsenen Menschen. Dieser Vergleich hat aber meines Erachtens durchaus keine Beweiskraft. Denn es ist einerseits ganz selbstverständlich, daß beim fetalen Kiefer ein Kinn noch nicht vorhanden sein kann, weil der das Kinn bildende Kieferkörper noch nicht zur wirklichen Entwickelung gekommen ist. Sowie letztere einsetzt, sehen wir die Kinnbildung vor sich gehen, ohne daß die Größe der Milchzähne dabei einen sichtbaren Einfluß hat. Wenn W. dagegen den phylogenetischen Vorgang der Kiefergestaltung seit der Diluvialzeit mit den Vorgängen, welche zum Greisenkinn führen, identisch erklärt, so halte ich das für gänzlich verfehlt. Nach W. „ist beim Greisenkiefer der Alveolarteil fast ganz reduziert, er hat sich also vollständig über den Basalteil herübergeschoben". Aus diesem Herüberschieben soll dann das spitze, ausgeprägte Greisenkinn entstehen. Nun entsteht das letztere aber in Wirklichkeit aus drei

ganz anderen Ursachen. Die Reduktion des Alveolarteiles nach dem Verlust der Vorderzähne und die dadurch bedingte Formveränderung des Kiefers erfolgt durchaus in vertikaler Richtung und zwar verfällt die vordere Kieferplatte einer größeren Resorption als die hintere, aber nur die erstere erleidet eine gewisse Rückwärtsbiegung beim Schwunde. Die Stellung des Alveolarteiles zum Kieferkörper wird also durchaus nicht durch ein Zurückschieben des ersteren über den letzteren verändert. Die hintere Platte des Kieferkörpers bleibt in der Gegend der inserierenden Muskeln sogar nahezu unverändert. Dieser vertikal verlaufende, aber ungleichmäßige Schwund zugleich mit der vermehrten Annäherung der Kiefer aneinander und der größeren Resorption des Oberkieferkörpers erzeugt den Greisenmund, insbesondere das prominierende Greisenkinn. Es sprechen hier also gänzlich andere Faktoren mit als bei der phylogenetischen Umformung des menschlichen Unterkiefers, und die versuchte Gleichstellung beider Vorgänge seitens W. entbehrt jeglicher positiven Grundlage. Eine Erklärung, warum das vom stark prominierenden Basalteil gebildete Kinn entstehe bezw. weshalb der Basalteil überhaupt in der phylogenetischen Fortentwickelung des menschlichen Unterkiefers stehen blieb, gibt Weidenreich nicht. Man müßte doch annehmen, daß W. hierfür den vergleichend-anatomischen Nachweis bei Tieren hätte führen können. Wir sehen im Tierreich häufig eine Reduktion der Zähne und damit des Alveolarteiles selbst innerhalb einer einzelnen Art. Aber bei diesen Brachycephalen blieb der Basalteil niemals stehen, geschweige gab er zur Kinnbildung Veranlassung. Die Längenreduktion des Gebisses z. B. bei den kurzkieferigen Hunden ist eine weit größere gegenüber den Dolichocephalen als diejenige des heutigen Menschen gegenüber dem diluvialen. Trotzdem hielt die Reduktion des Kieferkörpers inklusive des Basalrandes mit derjenigen der Zähne und damit des Alveolarfortsatzes gleichen Schritt, der Typus des Hundekiefers blieb durchaus erhalten. Es fehlt eben für das Stehenbleiben des in Frage stehenden Basalteiles der Grundfaktor, eine besondere, vermehrte Beanspruchung, welche jenen bei der sonstigen allgemeinen Reduktion des Kiefers erhält.

Für die Entstehung der dreieckigen Kinnprotuberanz führt Weidenreich nun noch zwei Momente an, nämlich erstens das Vorspringen der Symphyse in Kielform, welche der Autor an fetalen und kindlichen Unterkiefern sah. Ich habe schon bei Erläuterung der Uebergangsformen von der Diluvialzeit auf das Vorspringen der Symphyse in Form eines bis ca. 5 mm breiten, hohen Wulstes an Kiefern von Erwachsenen aufmerksam gemacht. Der Symphysenwulst war damals also wahrscheinlich größer wie heute und blieb sogar phylogenetisch eine Zeitlang erhalten, die Medianlinie zeigt bei diesen Kiefern noch durchaus den kinnlosen, diluvialen Typus, während der ganze übrige Vorderkiefer schon der Umformung verfallen ist. Der Wulst verschwand jedoch seit der jüngeren Diluvialzeit im Bereich des Alveolarfortsatzes und blieb nur im unteren Teile des Kiefers. Auch die Aneinanderlagerung der beiden Kieferteile war im diluvialen menschlichen Kiefer schon dieselbe, ebenso die von W. herangezogene frontale Umbiegung des die Schneidezähne tragenden vordersten Teiles. Und trotzdem entstand und blieb

jener mächtige Wulst eine Zeit lang auch im oberen Teile der Symphyse erhalten, obgleich die Reduktion der Schneidezähne, wie ich für die Zahnreihe nachwies, zuerst und besonders stark einsetzte. Eine verschiedene Aneinanderlagerung der Teile zu jener Zeit brachte dies also keinesfalls zu stande, der noch ältere diluviale kinnlose Spykiefer beweist das deutlich durch seinen Kieferkörper.

Das zweite Moment Weidenreichs soll das Entstehen einer dreieckigen Lücke nach der Basis des Kiefers zu sein, welche durch die Ossicula mentalia ausgefüllt wird. Durch Verschmelzung dieser mit den Kieferknochen soll die dreieckige Kinnprotuberanz entstehen. Das könnte einigermaßen plausibel erscheinen, wenn nicht in nahezu der Hälfte aller Fälle jene Ossicula beim Menschen fehlen würden. So müßten wir aber sehr zahlreiche Menschen ohne eine dreieckige Kinnprotuberanz beobachten. Und selbst bei den positiven Fällen sind die Ossicula in ganz verschiedener Anzahl wie Größe und sogar unpaar vorhanden, woraus wohl schwerlich eine Dreiecksform konstruiert werden könnte. Endlich verschmelzen sie bald nach der Geburt und sind dann keinesfalls mehr Epiphysenossifikationen, als welche sie Weidenreich anzusehen geneigt ist. Sie sind schon im ersten Lebensjahre nicht mehr selbständige, formbildende und formvergrößernde Elemente, sondern unterliegen der allgemeinen Beanspruchung des Kieferknochens. Da die Lücke selbst beim Fehlen der Ossicula geschlossen wird und da trotzdem die Tubercula mentalia gebildet werden, so hängt von diesen Knochen die Kinnbildung keinesfalls ab, sie sind als einfache Schaltknöchelchen aufzufassen. Dieser anatomische Gegenbeweis Weidenreichs ist also meines Erachtens gänzlich hinfällig.

Obgleich Weidenreich gern den Affen einen gleichen Vorgang bei der Bildung einer Kinnprotuberanz vindizieren möchte, wie er ihn beim Menschen für typisch hält, so ist das nach ihm „freilich weit weniger deutlich". W. hat ihn bei einem erwachsenen Orang angedeutet gefunden. Bei den Hunderten von Schädeln, welche Selenka sammelte und daraufhin äußerst genau untersuchte, ist nichts von einer Kinnbildung zu konstatieren gewesen. Ich habe jetzt nochmals die zwanzig jüngsten Schädel dieser Sammlung genau durchgesehen. Bei keinem ist eine Spur von Kinnbildung vorhanden, auch nicht bei Säuglingen, bei welchen die Frontalstellung der vorderen Hälften sehr menschenähnlich ist, und der Alveolarteil noch durchaus nicht über den Basalteil hervortritt. Also bei diesem großen Material versagt die Annahme einer Kinnformation gänzlich und dieser Umstand wiegt Weidenreichs Andeutung doch wohl auf.

Endlich zieht Weidenreich noch einen Gorillaschädel heran, welchen Selenka abgebildet hat. Das Kinn dieses jungen Gorillas soll nach Weidenreich „den der Kinnprotuberanz entsprechenden kielförmigen Vorsprung erkennen lassen". Weidenreich beruft sich auf die richtige Wiedergabe jener Abbildung. Aber Selenka orientierte die in seinen Werken abgebildeten Schädel nach der deutschen Horizontale. Dadurch ist in seiner Fig. 115 A das ganze untere Basalstück des Vorderkiefers überhaupt nicht abgebildet, so daß in der Figur ein menschenähnliches Kinn erscheint. Dieser Eindruck wird noch verstärkt durch zwei ab-

gebildete, den Tubercula mentalia sehr ähnlich erscheinende Erhöhungen, welche scheinbar am unteren Kieferrande liegen. In Wirklichkeit sind die beiden Erhöhungen Auftreibungen von den Keimen der Milcheckzähne, sie haben also mit einer Kinnbildung gar nichts tun. In der Symphyse findet sich dagegen eine Erhöhung, welche bei oberflächlicher Betrachtung einer menschlichen Protuberantia mentalis ähnlich erscheinen könnte. Aber diese Gorillakinnbildung ist eine Formation im Gebiete des Alveolarfortsatzes. Diese Erhöhung liegt in der Höhe der noch längst nicht fertig entwickelten Wurzelenden der mittleren Schneidezähne, deren linker aber schon Abnutzung zeigt, mithin nicht mehr weiter durchgebrochen wäre. Nach Vollendung des Wurzelwachstums — die Wurzeln sind noch nicht einmal zur Hälfte fertig gebildet — würde dies Gorillakinn also ganz innerhalb des Gebietes des Alveolarfortsatzes gelegen haben. Die Röntgenaufnahme ergab ferner, daß dies Kinn die intensive Schwärzung des menschlichen Kinnes infolge der vorhandenen Spongiosastruktur auch nicht annähernd zeigt. Es ist auch an dieser Stelle nur ein rundmaschiges Knochengewebe vorhanden, wie es für den Affenkiefer in seinem vorderen Abschnitt typisch ist. Ich halte es beinahe für überflüssig, muß es aber den Angaben Weidenreichs gegenüber tun, zu betonen, daß die Kinnbildung des Menschen ein Vorgang am Kieferkörper und der Kieferbasis ist. Diese Regionen sind bei dem fraglichen Gorillakiefer total affenartig gebildet, hier zieht die vordere Kieferplatte in einem Winkel von ca. 45° zum Basalrande nach hinten und keine Spur einer Kinnbildung in menschlicher Hinsicht ist vorhanden. Daß jene scheinbare Kinnbildung im Alveolarfortsatz im Zusammenhang mit der ganz unregelmäßigen Zahnstellung dieses Gorillakindes gebracht werden kann, scheint Weidenreich ganz entgangen zu sein. Jedenfalls ist die von ihm versuchte Identifizierung zweier sich oberflächlich ähnelnden Formationen in ganz verschiedenen anatomischen Regionen gerade als vergleichend-anatomischer Beweis für seine neue Theorie wohl kaum beweiskräftig.

Ob Weidenreichs Ausführungen oder gar seine Gegenbeweise geeignet sind, meine Theorie der Kinnbildung auf Grund derselben als abgetan zu betrachten, überlasse ich einer sachlichen Kritik. Gegenüber seinen eigenartigen Schlußsätzen ist es zunächst in hohem Grade wünschenswert, die Resultate W.s kennen zu lernen, welche er in Bezug auf die fossilen Menschenkiefer, um welche es sich bei meinen Untersuchungen besonders gehandelt hat, nach der rein anatomischen Betrachtung ausführt. Erst dann wird man beurteilen können, ob seine Schlußsätze auch wirklich eine gewisse Unterlage besaßen. Bisher hatte ja z. B. der Schipkakiefer, rein anatomisch betrachtet, immer etwas ganz anderes ergeben als meine wenige Minuten dauernde Röntgenuntersuchung, welche nach Weidenreich „zu ganz falschen und irreleitenden Schlüssen führt“. Meine Untersuchungsmethode mißfällt Weidenreich so sehr, daß er in einer besonderen Anmerkung sein vernichtendes Urteil gleich auch über die anderen von mir untersuchten fossilen Knochenreste abgibt. Da diese Untersuchungsergebnisse noch jetzt nicht einmal für mich abgeschlossen sind, Weidenreich aber bildlich auch nicht das geringste und schriftlich höchstens eine kurze vorläufige Mitteilung von

mir kannte, als seine Arbeit erschien, so erachte ich seine Beurteilung zum mindesten für sehr verfrüht. Ich glaube aber nicht, daß W. diese Mitteilung kannte, denn sonst hätte er wohl jenen oben zitierten Satz aus derselben über meine Theorie der Kinnbildung mit ihren verschiedenen Faktoren zum Ausgangspunkt seiner Kritik genommen. WEIDENREICH hätte dann wohl auch nicht eine solche Anschauung von meiner Ansicht über die Kinnbildung gegeben und nicht eine Theorie aufgestellt, wonach die Entstehung des Kinnes beim Menschen eine Folge der Reduktion der Zähne und des Alveolarteiles ist, also eine Theorie, welche als einzelner Faktor schon in der meinigen eine Rolle spielt, und für welche ich zum ersten Male auf Grund des nahezu gesamten paläolithischen Materials die Beweise lieferte, die keinenfalls aber den Vorgang der Kinnbildung allein zu erklären im stande ist.

Bücheranzeigen.

Sammlung von Abhandlungen aus dem Gebiete der pädagogischen Psychologie und Physiologie, herausgeg. von TH. ZIEGLER und TH. ZIEHEN. VII. 2. 3. Gehirn und Seele des Kindes. Von **M. Probst.** Mit 9 Abbild. u. zahlr. Tabellen. Berlin, Reuther & Reichard, 1904. 8°. IV, 148 pp. Einzelpreis 4 M.

Bekanntlich entspricht der Seele des Kindes auch ein eigens gebautes Gehirn. Es ist daher vom Standpunkte des Physiologen und Psychologen wie von dem des Anatomen mit Freuden zu begrüßen, daß hier das, was wir sicher über das kindliche Gehirn wissen — Entwickelung, Anatomie, Histologie, Physiologie — zusammengestellt ist. — Die Ausstattung mit Abbildungen ist einfach (Fig. 9—11 sind nicht zu finden, auf 8 folgt 12, dann 13; angegeben sind auf dem Titel „9“). Sie sind alle wie auch die Kurven („Tabellen“) anderen Werken oder Zeitschriften entnommen. B.

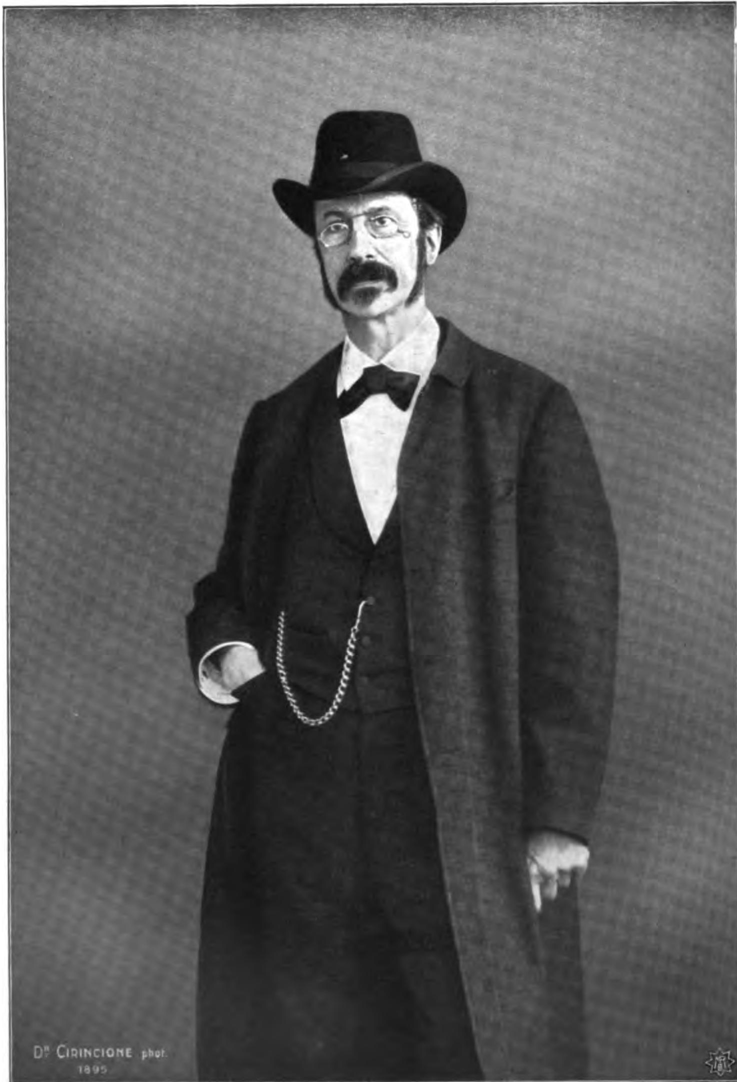
Personalia.

Breslau. Dr. PETER übernimmt erst im April 1905 die Prosektur für Histologie, Embryologie und vergleichende Anatomie in Würzburg. Die Prosektur in Breslau legt er Oktober 1904 nieder und wird im Winter an der zoologischen Station zu Neapel arbeiten.

Zürich. Dr. H. BLUNTSCHLI, bisher in Heidelberg, ist jetzt I. Assistent am anatomischen Institut hier.

Abgeschlossen am 10. Juli 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.



W. His.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. — 27. Juli 1904. — **No. 7 und 8.**

Aufsätze.

WILHELM HIS †.

Von

RUDOLF FICK, a. o. Prof. und I. Prosektor der Anatomie, Leipzig.

Am 1. Mai 1904 ist uns mit W. HIS ein Mann entrissen, dessen Name in der Geschichte seiner Wissenschaft für alle Zeiten unvergessen bleiben wird. Aber nicht nur in seinem Fache ist W. HIS ein dauerndes ehrenvolles Gedenken beschieden, sondern auch bei allen denen, die das Glück hatten, ihm näher zu treten und seine imponierenden Charaktereigenschaften kennen zu lernen. Das wahre Wesen seiner Persönlichkeit hat er uns unbeabsichtigt und daher ganz besonders zu Herzen gehend, selbst enthüllt in seinen „Lebenserinnerungen von W. HIS, als Manuskript gedruckt 1903“, dem köstlichen Kleinod, das er uns, offenbar von Todesahnungen umfangen,

gewissermaßen als Abschiedsgabe auf den letzten Weihnachtstisch legte. In diesen Erinnerungen hat er uns seinen Lebensgang, seine Jugend, seine Lehr- und Wanderjahre so lebendig, so anschaulich und dabei mit solch rührender Bescheidenheit und Schlichtheit geschildert, daß für uns Näherstehende, die wir schon damals um sein Leben bangen mußten, die Lektüre des Büchleins förmlich ergreifend war.

His berichtet uns [1]), daß er als 6. Kind seiner Eltern am 9. Juli 1831 zu Basel in dem an historischen Erinnerungen reichen „blauen Haus“ oder „Reichensteinerhof“ geboren wurde. Er erzählt uns in dem Büchlein von seiner Familie, von seinem Großvater, dem bekannten ideal gesinnten schweizerischen Staatsmann der Revolutionszeit Peter Ochs, dem die Baseler Landbevölkerung die Befreiung aus dem Untertanenverhältnis zur Stadt und die Einführung der Rechtsgleichheit verdankt, und von seinem Vater, der Leiter des alten Fr. Sarasinschen Seidengeschäftes war. Auch dieser erfreute sich des größten Vertrauens seiner Mitbürger, so daß er mehr als 30 Jahre lang ein hochgeschätztes Mitglied des Baseler Appellationsgerichtes war. W. His' Mutter Anna Katarina His, geb. La Roche, der er als Kind mit besonderer Liebe anhing, war eine geistig hochbedeutende, feingebildete, auch musikalisch begabte Frau von anmutigem, liebevollem Wesen. So war das Hissche Elternhaus der Mittelpunkt eines geistig angeregten Verkehrs, an dem die bedeutendsten Gelehrten der Universität, wie der Anatom und Kliniker C. R. Jung, der Germanist Wackernagel, der Anatom und Physiolog F. Miescher sen., der Chemiker Schönbein, der Professor der italienischen Sprache Picchioni, ein alter Carbonario, u. a. mit Vorliebe teilnahmen.

Schon mit $9^1/_2$ Jahren kam H. aus Gesundheitsrücksichten von Hause fort zu einem Lehrer Dr. Bouterweck in Wabern bei Bern in Pension, wo das Tagewerk um 5 Uhr früh begann und bei recht frugaler Kost bis Abends 8 Uhr währte. Als der 13-jährige Knabe ins Elternhaus zurückkehrte, erkrankte seine Mutter und starb nach 3-monatlichem schwerem Leiden. Von da ab blieb W. His bis zur Maturität auf dem Baseler Gymnasium, an dem damals noch die Professoren der philosophischen Fakultät der Universität mitunterrichteten. Dem Religionsunterricht beim Kirchenhistoriker K. R. Hagenbach, dem Logikunterricht beim Philosophen Friedr. Fischer und namentlich dem deutschen Unterricht bei Wilh. Wackernagel bewahrte H. aus dieser Zeit ein dankbares Andenken.

1) Ich konnte es mir nicht versagen, mit gütiger Erlaubnis der Familie einige Stellen der „Erinnerungen“ wörtlich hier zum Abdruck zu bringen. Auch für manche andere persönliche Mitteilungen bin ich der Familie His zu großem Danke verpflichtet.

Schon während der letzten Jahre seiner Gymnasialzeit beschäftigte sich HIS eifrigst mit Daguerreotypieren. Von einem befreundeten Optiker (E. Wick) mit den nötigen Ratschlägen unterstützt, begann er anfangs mit einfachen Brillengläsern eine Kamera zu bauen, bis endlich seine Mittel zur Anschaffung eines richtigen Photographenkopfes reichten. Noch heute sind eine stattliche Reihe damals von ihm gemachter vortrefflicher Familienbilder vorhanden. H. war übrigens bis in sein Alter der Ueberzeugung, daß auch die beste moderne Photographie an Zartheit der Modellierung einem guten Daguerreotyp nicht gleichkomme, und meinte, die alte Kunst sollte eigentlich mit modernisierter, verfeinerter Technik neu zu Ehren gebracht werden.

Diese Beschäftigung mit der Zusammensetzung photographischer Apparate und den mühsamen chemischen Operationen der Bildhervorrufung waren dem künftigen Naturforscher natürlich anziehender als das philologische Pensum auf dem Gymnasium, doch widmete er sich auch diesen Pflichtarbeiten so weit, daß er „als Mittelgut mitschwamm und auch die Maturität noch mit einer leidlichen Nummer erwarb". „Auf die Bank der Primuse habe ich mich allerdings niemals verirrt", sagt er in seinen Erinnerungen, und im Gespräch erwähnte er öfters, daß die „Primuse der humanistischen Gymnasien" zum Naturforscher meist nicht taugten, und belegte den Satz mit Beispielen aus seiner Erfahrung. — Sehr interessant ist es, HIS in seinen Erinnerungen erzählen zu hören, wie er zum medizinischen Studium kam:

„Ich näherte mich dem Ende meiner Gymnasialzeit", so berichtet er, „mehrere meiner Freunde sollten Juristen werden und ich glaubte, ich weiß nicht mehr aus welchen Gründen, auch meinerseits für das Rechtsstudium mich entscheiden zu müssen. Innerlich lockten mich zwar die Naturwissenschaften, aber bis dahin gewohnt, das, was ich gern trieb, als mehr oder minder verbotene Frucht anzusehen, nahm ich an, daß ich auch bei der Studienwahl nicht berechtigt sei, kurzweg meinen Wünschen zu folgen. Ueber dieses eigentümliche Bedenken hat mir ein Rechtslehrer hinweggeholfen, und zwar kein Geringerer als B. WINDSCHEID. WINDSCHEID war damals Professor in Basel, er war von Rom her mit meinen Geschwistern BURCKHARDT näher befreundet ... Bei Gelegenheit seiner Besuche verhörte er mich über meine Studienpläne und gab mir den sehr naturgemäßen Rat, zu studieren, wozu ich den inneren Trieb habe. WINDSCHEID beraubte sich durch diesen uneigennützigen Rat eines Schülers, ich bin ihm aber zeitlebens dafür dankbar geblieben. Ein Menschenalter später konnten wir als Leipziger Kollegen die alten Beziehungen wieder anknüpfen."

Ostern 1849, also vor vollendetem 18. Jahre, begann H. dann seine medizinischen Studien in Basel. Zu seinem größten Leidwesen

war der Anatom ALEX. ECKER damals gerade nach Freiburg i. B. übergesiedelt und die Lücke noch nicht wieder ausgefüllt. Chemie hörte er bei SCHÖNBEIN, der aber „für das Lehren weder Lust noch Beruf hatte". Die besten Eindrücke hinterließen ihm die Vorlesungen über Psychiologie und Naturphilosophie des schon genannten FRIEDR. FISCHER, der einen fesselnden und zum Denken anregenden Vortrag hatte.

Das 2. und 3. Semester (Winter 1849/50 und S.-S. 1850) brachte H. in Bern zu, wohin mittlerweile sein Schwager F. MIESCHER sen. als pathologischer Anatom berufen war. Mit größter Dankbarkeit spricht H. über seinen Verkehr im Hause seiner 12 Jahre älteren Schwester Antonie Miescher: „Was ich persönlich meinem Schwager und meiner Schwester verdanke an geistiger und gemütlicher Anregung, an wohlwollender Förderung aller meiner Bestrebungen, sowie auch an Charakterführung, das vermag ich in Worten nicht darzustellen." H. hörte in Bern Anatomie bei THEILE, Physiologie bei VALENTIN, Mineralogie und Geologie bei BERNH. STUDER, Chemie bei BRUNNER. „Nach der Natur der Dinge", sagt er, „hätten die Herrn THEILE und VALENTIN mein Hauptinteresse zu beanspruchen gehabt, indessen hat keiner von beiden die Gabe besessen, besonders anregend zu wirken. An gutem Willen hat es weder dem einen noch dem anderen gefehlt; beide waren sehr gewissenhafte Lehrer, aber THEILE war sehr trocken und VALENTIN, obwohl im Grunde recht vielseitig, langweilte seine Zuhörer dadurch, daß er diktierte. Mit eintönigem Klang pflegte er jeden seiner Sätze zweimal zu wiederholen, bemerkte er, daß jemand nicht schrieb, so stellte er sich vor ihn hin und wiederholte den Satz zum drittenmal. Später, als die Zahl der französisch redenden Waadtländer zunahm, soll er sogar in beiden Sprachen diktiert haben. Dabei habe ich erst in späteren Jahren den Materialreichtum seines Kollegienheftes schätzen gelernt." Außerordentlich anregend und lebendig war das Kolleg von B. STUDER, dem H. stets Anhänglichkeit bewahrte, die er auch später noch durch Besuche in Bern betätigte. Vielleicht hat übrigens HIS in diesen Kollegien auch schon Anregungen für seine späteren mechanischen Vorstellungen über die Faltenbildung beim Embryo empfangen. In Bern verkehrte er auch im Studentenverein „Zofingia", dem er von Basel her als Mitglied angehörte. Unter den Zofingern waren es namentlich F. FETSCHERIN, A. GÜDER, A. ANKER, der spätere Maler F. KÜPFER und die Brüder LINDT, denen H. näher stand. Seine intimsten Freunde aus dieser Zeit waren die beiden Basler Juristen HANS BURCKHARDT und KARL WIELAND.

Die nächsten 3 Semester (vom Winter 1850/51 bis zum Wintersemester 1851/52) studierte H. in Berlin, wo J. MÜLLER und REMAK

starken und nachhaltigen Einfluß auf ihn gewannen. Die Kollegien von JOHANNES MÜLLER über Anatomie, Physiologie, vergleichende und pathologische Anatomie wirkten auf ihn geradezu „wie eine Offenbarung, und ich habe“, schreibt er, „je länger je mehr erkannt, was es heißen will, unter dem Einfluß einer so mächtigen Persönlichkeit zu stehen“. J. MÜLLER berichtete seinen Zuhörern auch von seinen eigenen Arbeiten in anregendster Weise, sodaß H. sich aus der Bibliothek die Originalabhandlungen MÜLLERS holte und deren Tafeln abzeichnete. Im Winter 1850/51 präparierte H. auch unter J. MÜLLER und SCHLEMM; von einigen seiner damals angefertigten Präparate besaß er noch Zeichnungen. Im Sommersemester 1851 hörte er bei REMAK Entwickelungsgeschichte und in diesem Kolleg erhielt er bereits die ersten Anregungen für einen großen Teil seiner späteren Arbeiten. Schon damals interessierten ihn besonders die histogenetischen Fragen und namentlich die Bedeutung und das Schicksal der Elemente des mittleren Keimblattes, dem er später so epochemachende Untersuchungen widmete.

In seinem 6. Semester begann er die Kliniken von SCHÖNLEIN und LANGENBECK zu besuchen, sowie den Perkussionskurs von TRAUBE und pathologische Vorlesungen. Diesen Vorlesungen scheint er kein großes Interesse abgewonnen zu haben, bei weitem mehr interessierte ihn der damals gerade erschienene Aufsatz von VIRCHOW „Ueber die Identität von Knochen-, Knorpel- und Bindegewebskörperchen“. Unter seinen medizinischen Kommilitonen fand H. in Berlin keinen näheren Anschluß, er verkehrte vorwiegend mit seinen Landsleuten, die meist Theologen und Juristen waren. Gesellschaftlichen Verkehr hatte er hauptsächlich in zwei Familien, in der des Majors BLESSON und in den Familien Friedländer sen. und jun. Besonders bei Dr. JUL. FRIEDLÄNDER, dem späteren Direktor des Berliner Münzkabinetes, fand er herzliche Freundschaft, die er bis zu FRIEDLÄNDERS Tode im Jahre 1884 pflegte. Im Hause Friedländer lernte er u. a. auch den jugendlichen THEODOR MOMMSEN kennen.

Ganz anders fand es HIS, was den Verkehr mit jungen Medizinern betraf, in Würzburg, wohin er im Frühjahr 1852 übersiedelte. Rasch fand er da Anschluß an gleichaltrige und ältere Kollegen. Er trat in Beziehungen zu CLOËTTA, dem späteren Züricher Pharmakologen, zu AUG. MAYER, dem Schwager VIRCHOWS, und PAUL BÖRNER, dem späteren Begründer der Medizinischen Wochenschrift. Unter seinen Studiengenossen waren C. GERHARDT, H. W. ZIEMSSEN, O. BECKMANN, A. v. TRÖLTSCH, W. PASSOW, JOH. LACHMANN, C. E. E. HOFFMANN u. a., ferner die älteren Kollegen N. FRIEDRICH, A. BIERMER, C. GEGENBAUR und eine große Anzahl von Schweizern, wie v. ARX, FISCHER, RHEINER, SCHLEPFER u. a. Die erste Rolle in der medizinischen Fakultät

spielte zu dieser Zeit VIRCHOW, dessen neue Bindegewebslehre mitten in ihrer Entwickelung stand. Ihn umgab „ein lebensvoller Flor jüngerer Lehrer und Forscher: KOELLIKER, SCHERER, SCANZONI, LEYDIG und HEINR. MÜLLER“, sowie RINECKER, der verdienstvolle Polikliniker, dessen Scharfblick die Fakultät die Berufung der glänzenden Kapazitäten KOELLIKER und VIRCHOW verdankte. — HIS widmete in Würzburg viel Zeit den Arbeiten im chemischen Laboratorium unter SCHERER, doch klagte er über mangelhafte methodische Schulung im praktischen Unterricht, während er die Kollegien SCHERERS sehr interessant fand. Im Laboratorium schloß H. innige Freundschaft mit einem idealgesinnten Badenser, Names TRENKLE, der infolge der Revolution mit seinem Bruder aus Baden vertrieben war. Der ältere TRENKLE war nach Amerika gegangen, um durch Musikunterricht dem Bruder in Würzburg die Mittel zum Studium zu verschaffen. Später wollten die Brüder die Rollen tauschen. HIS verlor nach einigen Jahren die Spur dieses Freundes, bis 1885 die Nachricht eintraf, daß ein in San Francisco verstorbener deutscher Arzt TRENKLE der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte sein nicht unbeträchtliches Vermögen vermacht und R. VIRCHOW, seinem alten Lehrer, die Zinsenverwendung desselben übertragen habe. — Sehr interessant sind auch die Mitteilungen, die uns H. in seinen Erinnerungen giebt über sein Verhältnis zu KOELLIKER und über den Eindruck, den C. LUDWIGS Lehrbuch der Physiologie damals auf ihn selbst machte. Sie geben zugleich ein Bild des ungemein angeregten geistigen Verkehrs, der zu dieser Zeit unter den jungen Medizinern in Würzburg herrschte. HIS erzählt: „Bei KOELLIKER, der damals noch Anatomie und Physiologie las, habe ich, in Anbetracht meiner vorgerückten Semester, keine Vorlesungen gehört und auch an dessen vielbesuchtem mikroskopischen Kurs nicht teilgenommen. Insofern bin ich kein eigentlicher Zuhörer meines berühmten Landsmannes gewesen. Gleichwohl bekenne ich mich mit voller Ueberzeugung als dessen Schüler, denn gleich zahlreichen späteren Generationen von Fachgenossen, habe ich durch manche Jahrzehnte hindurch nicht aufgehört, aus den reichen Schatzkammern der KOELLIKERschen Hand- und Lehrbücher klaren, objektiven Wissens zu schöpfen. Bei dem damaligen freien Verkehr zwischen den jüngeren Professoren und uns Studierenden hat es mir übrigens nicht an Gelegenheit gefehlt, mit KOELLIKER zusammenzutreffen, und ich habe mich von seiner Seite stets freundschaftlicher Behandlung zu erfreuen gehabt. Eine Zeitlang hielt er mit einigen von uns einen wissenschaftlichen Abend ab, wobei Referate vorgetragen und diskutiert wurden. Bei einer dieser Gelegenheiten hat uns KOELLIKER die zu jener Zeit so

paradox erscheinenden Beobachtungen TH. BISCHOFFS über Meerschweinchenentwickelung vorgetragen. Die Diskussion an solchen Abenden war frei, indessen erregte doch die Unverfrorenheit eines jungen Aargauer Studierenden bei uns einiges Aergernis. Frisch von Zürich kommend und mit C. LUDWIGschen Lehren vollgepfropft, pflegte er KOELLIKER scharf zu opponieren und ihm die zu jener Zeit absprechenden Urteile LUDWIGS über morphologische Studien oft recht rücksichtslos vorzuhalten. Die Neuerungen der LUDWIGschen Physiologie haben uns Studierende damals sehr lebhaft beschäftigt, und sie wurden von uns für und wider verfochten. Ich selber habe in Würzburg das Buch LUDWIGS nur unter beständiger innerer Opposition durchstudiert. Gegenüber der an Ideen und Tatsachen so reichen Physiologie von JOH. MÜLLER kam mir LUDWIGS angeblich geläuterte Disziplin recht mager und verarmt vor, und auch dessen Sprache und Darstellungsweise schienen mir fremdartig. Erst im Laufe der Jahre habe ich die großen methodischen und tatsächlichen Fortschritte verstehen gelernt, die wir LUDWIG zu verdanken gehabt haben, und die wohl ohne die anfänglichen Einseitigkeiten kaum zu so raschem Durchbruch gelangt wären." — Sehr dankbar begrüßte H. auch die heute noch in Würzburg bestehende Einrichtung, daß die älteren Studierenden an den Verhandlungen der berühmten Physikalisch-medizinischen Gesellschaft als Gäste teilnehmen konnten.

In Würzburg war es auch, wo HIS die erste wissenschaftliche Untersuchung ausführte, und zwar auf Anregung VIRCHOWS. Die Empfehlung an VIRCHOW verdankte er GUSTAV SIEGMUND, einem Altersgenossen von VIRCHOW und mit diesem von Berlin her befreundet; dieser hatte sich ursprünglich zum Dozenten für Philosophie ausgebildet, war dann aber Mediziner geworden und arbeitete damals an seiner Doktordissertation. Von der Würzburger Zeit an bewahrte VIRCHOW zeitlebens HIS Freundschaft, wovon eine ganze Anzahl herzlichster Briefe Zeugnis geben. Auf VIRCHOWS Anraten griff HIS gleich in das aktuellste Thema der damaligen Zeit, in die „Bindegewebsfrage" ein. VIRCHOWS Anleitungen folgend, gelang es ihm, durch längeres Kochen mit Wasser, sowie durch Maceration in starken Säuren die Hornhautzellen zu isolieren und dadurch als selbständige Gebilde darzustellen und die nach bestimmten Richtungen spaltbare Grundsubstanz der Hornhaut nachzuweisen. So konnte er noch vor seiner Abreise aus Würzburg (in seinem 9. Semester!) in einer Sitzung der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft über die Ergebnisse seiner Untersuchung vortragen. Man kann daher Würzburg geradezu als die „wissenschaftliche Wiege" von W. HIS bezeichnen. — Der Aufenthalt

in Würzburg gefiel H. übrigens nicht nur in wissenschaftlicher Hinsicht, sondern er fühlte sich dort, wie er mir selbst erzählte, auch sonst äußerst wohl. Auch in seinen Erinnerungen erwähnt er seine lebhafte Teilnahme an den von den Vereinen der Bürgerschaft veranstalteten Landpartien und Bällen, auch war er ein eifriger Besucher der alten Gesellschaft „Harmonie“ und ihres „ausgezeichneten Lesesaales“.

Nach Vollendung seines 9. Semesters ging His, einer damals sehr verbreiteten Gewohnheit folgend, auf die Wanderschaft nach Prag, Wien und Paris, was er in seinen Erinnerungen für weit förderlicher für die Ausbildung erklärt als die modern gewordene „Sitte junger Aerzte, als Schiffsärzte zwischen Europa und New York hin und her zu fahren“.

Zunächst nahm er im August 1853 seinen Weg nach Prag, wo er Kliniken und Kurse von Arlt, Pitha, Jaksch, Halla, Waller, Engel, Lerch und Ceika hörte. Bleibenden Eindruck hatte er nur von Arlt, der ihn auch als Mensch und Lehrer am meisten ansprach. Arlt schenkte ihm das Vertrauen, daß er ihm die zu histologischen Untersuchungen passenden Augen überwies, die er im Operationskurs gesammelt hatte. Unter anderem erzählt His in seinen Erinnerungen auch von dem damals noch ganz deutschen Charakter Prags.

Im Januar 1854 begab er sich mit seinem Freunde Fetscherin nach Wien; er traf da zahlreiche Bekannte, teils frühere Studiengenossen aus Würzburg, teils Landsleute. In Wien besuchte er verschiedene Kurse und Kliniken, so von Hebra, Oppolzer, Skoda, Schuh und Dumreicher. Zu seiner „besonderen Erholung“ hörte er überdies Physiologie bei Brücke und suchte ihn, da er an ihn empfohlen war, auch öfters in seinem Laboratorium auf. Von den Kliniken schien ihm die von Oppolzer besonders nutzbringend, da Oppolzer bei der Visite am Krankenbett einen gründlichen abgerundeten Vortrag zu halten pflegte. Mit K. W. v. Zehender und E. Seitz ging er auch sehr regelmäßig in die Sprechstunden des Ophthalmologen Ed. Jäger, des Enkels von G. J. Beer. His half Seitz, der an seinem Lehrbuch der Augenheilkunde arbeitete, mit mikroskopischen Untersuchungen und lieferte ihm auch einige Zeichnungen für sein Buch. Auch bei den Eltern Jägers und beim Maler Gurlitt fand His freundliche Aufnahme.

Nach einer mit seinem Vater im Frühjahr 1854 unternommenen größeren Reise, die ihn unter anderem nach Pest und in die Steiermark führte, kehrte er im Mai 1854 nach Basel zurück und bereitete sich die nächsten Monate zum Doktorexamen, durch das er die Berechtigung zum Praktizieren erhielt, vor; er bestand es gegen Ende des Sommers, am Schlusse seines 11. Semesters summa cum laude.

Das nächste Jahr verwendete er zur Fertigstellung seiner Doktordissertation: Ueber die normale und pathologische Histologie der Hornhaut. Er arbeitete im Arbeitszimmer seines Schwagers Fr. Miescher sen., der 1850 die Professur für pathologische Anatomie in Basel übernommen hatte.

Höchst lehrreich sind die Bemerkungen, die His in seinen Erinnerungen über dieses Jahr vollkommener Freiheit im Arbeiten macht. Er sagt: „An jene Zeit absoluter Arbeitsfreiheit habe ich seitdem oft mit Sehnsucht zurückgedacht. Allerdings bot sie auch die Gefahren des Sichverlierens, so habe ich einmal 8 Tage lang an der Herstellung eines Glasbläsertisches gezimmert, bin aber dann nach dessen notdürftiger Vollendung von einem gehörigen Katzenjammer über die sinnlos vergeudete Zeit heimgesucht worden. Im Grund habe ich aber in späteren Jahren die Erfahrung gemacht, daß für den Fortgang eigener geistiger Arbeit die Belastung mit einem mäßigen Pflichtenpensum vorteilhafter ist als die absolute Freiheit, und insbesondere habe ich oftmals beim Beginn ersehnter Ferien gefunden, daß zugleich mit dem Eintritt freier Zeitverfügung eine Erschlaffung der geistigen Spannkraft sich einstellte, die erst allmählich und durch Zwang sich wieder überwinden ließ. Das Gefährlichste ist hierbei das Abwartenwollen von Arbeitsstimmungen, solche wirklich fruchtbare Stimmungen können ja zeitweise unverhofft einbrechen, viel häufiger aber sind sie nur dadurch erreichbar, daß man sich erst gewaltsam durch öde und anscheinend unfruchtbare Anfänge hindurchkämpft. Hat man einmal sein Arbeitsziel klar vor Augen, dann lernt man auch bald die kleinsten Zeitabfälle des sonstigen Tagewerkes ergiebig zunutze zu ziehen."

Im Herbst 1855 brachte His seine Arbeit zum Abschluß und siedelte für den Winter nach Paris über. Paris brachte ihm vor allem die bleibende Freundschaft des Physikers Ed. Hagenbach und von F. Horner, dem trefflichen späteren Züricher Ophthalmologen, einem der hervorragendsten Schüler A. v. Gräfes. Horner blieb bis zu seinem [1886 erfolgten] Tode einer von W. His intimsten Freunden; die mit ihm gewechselten Briefe sind sozusagen ein Spiegelbild aller Lebensschicksale der beiden Freunde und behandeln zum Teil auch Fragen allgemeineren Interesses. In Paris traf His auch seinen Würzburger Freund A. v. Tröltsch wieder, der von Toynbee in London kam und dort den von seinen Freunden damals mit Kopfschütteln aufgenommenen Plan gefaßt hatte, sich ganz der Ohrenheilkunde zu widmen. His hospitierte in Vorlesungen bei Regnault, Balard, Boussignault, Wurtz u. a., und nahm teil an einem physiologischen Kurs von Brown-Séquard über die Leitungsbahnen im Rückenmark. — Histolo-

gisch war damals in Paris nicht viel zu lernen, was His trefflich durch ein kleines eigenes Erlebnis illustriert. Beim Besuch eines berühmten Herrn wurde er mit den Worten empfangen: „Je viens de découvrir une nouvelle espèce de Taenia." „Das Präparat war unterm Mikroskop, aber ich sah darin keine Taenia, sondern gestreifte Bänder von ganz anderer Natur. Als ich diese Bänder für Kaninchenhaare erklärte, hieß es: „Impossible, impossible!" Zum Glück lag das Kaninchen noch daneben, und so war der Identitätsbeweis sofort zu führen." — His besuchte auch öfters Claude Bernard und traf dort unter anderen den Chemiker Berthelot, der damals Assistent bei Balard war und lernte auch Augustus Waller, der sich längere Zeit in Paris aufhielt, kennen.

Nach seiner Heimkehr von Paris im Frühjahr 1856 bearbeitete His, ohne sich einen bestimmten Lebensplan zu machen, teils in seinem eigenen kleinen Laboratorium, teils in der Anatomie das ihm gerade zugehende Material. Eine Zeitlang widmete er sich einer chemischen Untersuchung im Anschluß an Schönbein über die Oxydation des Blutes durch Schütteln mit ozonhaltiger Luft.

Zum Wintersemester 1856/57, zwei Jahre nach seinem Doktorexamen habilitierte er sich mit einer Rede über Zellen und Gewebe. Sein erstes Kolleg las er über normale und über pathologische Histologie, — der Beginn einer fast 50-jährigen Lehrtätigkeit! Georg Meissner, der 1855 die Professur für Anatomie und Physiologie übernommen hatte, überließ dem jungen Kollegen ein Fenster in seinem eigenen Arbeitszimmer, und His erfuhr im „täglichen Verkehr mit dem vielseitigen und hochbegabten Gelehrten viel wissenschaftliche Förderung".

Trotz alledem ergriff den jungen Dozenten ein „gewisses Gefühl der Unbefriedigung". Er hätte gern an irgend einer größeren Anstalt eine Assistentenstelle erlangt und dachte daran, sich der Augenheilkunde zu widmen. Er ging daher im Sommer 1857 nach Berlin an die Klinik von A. v. Gräfe, wo er eine histologische Assistentenstelle zu bekommen hoffte. Der fieberhaft unruhige Betrieb der Klinik, wo er „Gräfe und seinem zwischen zwei Operationen vorbeistürmenden Generalstab" fast umgehend mikroskopische Präparate vorher ausgeschnittener Teile hätte zeigen und erklären müssen, paßten jedoch nicht für ihn. Er schloß aber mit einigen Besuchern der Klinik, dem Holländer Moll und Snellen, sowie dem Elberfelder Pagenstecher Freundschaft.

Der Hauptgewinn seines zweiten Berliner Aufenthaltes, der ihm reichen Ersatz für die Enttäuschung an der Gräfeschen Klinik bot, war die Anknüpfung enger freundschaftlicher Beziehungen mit Theodor

Billroth, der damals Assistent bei Langenbeck war. Die Beschäftigung mit ähnlichen anatomischen Objekten — His mit den Lymphdrüsen, Billroth mit der Milz — hatte die beiden schon brieflich zusammengeführt, nun verbündeten sie sich zu gemeinsamer täglicher histologischer Arbeit, und diese führte zu bleibender naher, herzlicher Freundschaft, die sich später auch auf die beiderseitigen Familien übertrug.

Der Herbst desselben Jahres brachte eine überraschende Wendung in das Geschick von His. G. Meissner wurde nach Freiburg berufen und W. His vornehmlich auf Prof. Jungs Betreiben mit 26 Jahren zum ordentlichen Professor der Anatomie und Physiologie in Basel ernannt. „Es bedurfte für mich", sagt er in seinen Erinnerungen, „des leichten Sinnes der Jugend, um eine Aufgabe zu übernehmen, die meine Kräfte so weit überschritt. Weder als Anatom, noch als Physiologe war ich geschult, und ich hatte nichts in die Wagschale zu werfen, als eine gewisse geistige Empfänglichkeit und den guten Willen, mich in mein Lehrgebiet ernstlich einzuarbeiten. „Wir haben Sie ins Wasser geworfen, Sie mögen nun zusehen, wie Sie schwimmen", sagte mir bei Anlaß meines Antrittsbesuches Herr Peter Merian, der hochangesehene Kanzler der Universität. Das Wasser ging mir allerdings während der ersten Jahre manchmal weit an den Hals herauf, wenn ich Tag für Tag den Stoff für eine oder zwei Vorlesungen bewältigen sollte, und besonders dann, wenn außer für den Vortrag auch noch für Demonstrationen, Experimente oder Präparate zu sorgen war. Mochten indessen meine Leistungen vielfach unbefriedigend ausfallen, ich hatte von nun ab ein festes Lebensziel, und an Stelle des bisherigen, mehr oder minder planlosen wissenschaftlichen Herumnaschens trat die strenge Arbeit zur Erfüllung einer übernommenen verantwortungsvollen Aufgabe."

Mit der Ernennung zum Professor in Basel schließen leider W. His' „Erinnerungen". Wie gerne hätten wir ihn noch erzählen hören von seinen wissenschaftlichen und Lehrerfolgen in Basel, von der Zeit, wo ein großes Problem in seinem Geist das andere drängte und seine Arbeiten ihn rasch in die erste Reihe der Anatomen stellten! Und doch, es konnte nicht anders sein, er mußte mit seinen Lehrjahren schließen, — von den Erfolgen seiner Meisterjahre zu erzählen, wäre ihm unmöglich gewesen, es wäre ihm gegen seine bescheidene Natur gegangen.

Die Institutsräume und Lehrmittel, die His in Basel vorfand [1]), waren

1) Die folgenden Mitteilungen über die Baseler Zeit von W. His verdanke ich der Güte des Herrn Prof. W. His jun. in Basel.

freilich mehr als bescheiden: ein großes Zimmer im alten Kollegiengebäude am Rheinsprung war Arbeitszimmer und Laboratorium, ein anstoßendes zweites Zimmer war Sammlung und Hörsaal. Zum Institute gehörte ferner noch ein Stück eines Ganges und ein zweiter kleiner Gang, auf den man mittelst einer Leiter gelangen konnte und endlich unter dem Arbeitszimmer ein kleiner Seziersaal. Ein Diener war halb für Anatomie und Physiologie, halb für Zoologie und vergleichende Anatomie angestellt. Assistenten gab es nicht, erst 1858 habilitierte sich Th. Aeby in Basel und trat bei His als Prosektor ein. Bis dahin behalf sich His mit einem Studenten als Assistenten. Als Aeby im Herbst 1863 einem Rufe nach Bern folgte, wurde C. E. E. Hofmann, der sich 1858 in Gießen habilitiert hatte, als Prosektor angestellt. Im Winter las His hauptsächlich anatomische und entwickelungsgeschichtliche, im Sommer die physiologischen Kollegien. Die Zahl der Hörer war anfangs sehr gering, sie betrug nur 8—12. C. E. E. Hofmann, 1864 zum außerordentlichen Professor ernannt, las im Sommer allgemeine pathologische Anatomie, im Winter Osteologie, topographische Anatomie und später auch alternierend mit His Splanchno-Neurologie und Myo-Angiologie, während His sich die Histologie, den mikroskopischen Kurs und die Entwickelungsgeschichte vorbehielt. Hofmann war außerdem Prosektor am Spital. Im Sommer 1872 übernahm Rauber, von München kommend, die anatomische Prosektur und Hofmann wandte sich, bis er im Herbst His' Nachfolger wurde, der pathologischen Anatomie zu.

Trotz der ausgedehnten Lehrtätigkeit von His brachten die 15 Jahre seines Wirkens in Basel doch eine Aufsehen erregende Arbeit nach der anderen aus seiner Feder — meist das Resultat angestrengtester „Ferien"-Arbeit. Die Arbeiten betrafen zuerst die Organhistologie, dann vorwiegend die Entwickelungsgeschichte. Schon damals begann His neben den Zeichnungen auch Photographien seiner Embryonen und der Schnitte herzustellen. Die Mikrophotographie gelang ihm freilich nach vielen vergeblichen Bemühungen erst, als er das ausgezeichnet gearbeitete „Sonnenmikroskop" von Bertsch erwarb. Neben seiner Lehr- und Forschertätigkeit erübrigte er noch Zeit, bei dem Mathematiker Prof. Kinkelin zur Klärung und Vertiefung seiner mechanischen Anschauungen regelmäßigen Unterricht in Differential- und Integralrechnung zu nehmen.

Auch am öffentlichen Leben beteiligte sich His in seiner Vaterstadt sehr lebhaft. Durch die verheerenden Typhus- und Cholera-epidemien 1865/66 aus alter Indolenz aufgerüttelt, ging man damals an die Sanierung der Stadt. Pettenkofer wurde mehrmals nach Basel geholt, um über Kanalisierung, Friedhofanlagen und Schul-

hygiene seine Ratschläge zu erteilen. HIS, seit 1863 Mitglied des „Großen Rates“, war Referent in diesen Fragen; er scheute sich nicht der Mühe, auch durch Artikel in den Tageszeitungen die öffentliche Meinung für PETTENKOFERS Ansichten über die Kanalisierung und Friedhofanlage zu gewinnen und die nötigen Reformen eigennützigen Plänen gegenüber zu verteidigen. Ja, er fuhr selbst mit seinem Freunde E. HAGENBACH zusammen in der Schulhygiene-Angelegenheit nach München, um PETTENKOFERS Rat einzuholen, und arbeitete mit HAGENBACH zwei ausführliche Gutachten (s. Literaturverz., p. 207, Abt. III) aus, in denen er die Schulbankfrage auf Grund eigener Versuche mit größtem Sachverständnis behandelte, während HAGENBACH darin die Ventilation bearbeitete.

Es blühte zu jener Zeit in Basel ein geistig höchst angeregtes Leben, eine ganze Anzahl begabter Männer liberaler Richtung stellten ihre Kräfte in den Dienst des Allgemeinwohles und wirkten erfolgreich für die Gesundung der Stadt, ihrer Verfassung und Gesetze. Zahlreiche Versammlungen und Vereine gaben reichlich Gelegenheit zum Meinungsaustausch über die damals die Stadt und den Staat Basel bewegenden Fragen. Auch an der Universität herrschte unter den Angehörigen der verschiedenen Fakultäten enges Zusammenhalten und lebhafter Austausch geistiger Interessen.

Zum engeren Freundeskreis von HIS gehörte vor allem, wie bereits erwähnt, der Physiker E. HAGENBACH, mit dem er alle physikalisch-physiologischen Fragen besprach, ferner der Zoologe L. RÜTIMEYER, FRITZ BURCKHARDT, der Rektor des Gymnasiums, der physiologische Optik und Mathematik las, sowie LIEBERMEISTER, zu dessen Berufung HIS unter BILLROTHS Begleitung nach Tübingen gefahren war, ferner HIS' Neffe, der Physiologe FR. MIESCHER, der Chirurg SOCIN und der Schulinspektor WAHRMUND HESS.

Für den naturwissenschaftlich-medizinischen Kreis war der anregende Sammelpunkt die „Naturforschende Gesellschaft zu Basel“, in deren Sitzungen HIS einige seiner epochemachenden Entdeckungen zuerst veröffentlichte. Ferner war HIS, übrigens auch noch nach seinem Weggang von Basel, ein eifriger, hochwillkommener Besucher der „Schweizer Naturforschenden Gesellschaft“, und leistete fast immer einen wissenschaftlichen Beitrag zu deren Verhandlungen, sei es in Gestalt eines Vortrages oder der Teilnahme an den Diskussionen. Auch mit den Kollegen von Zürich und Bern pflegte HIS freundnachbarliche Beziehungen und war ein regelmäßiger Teilnehmer an den Zusammenkünften in Olten.

Ein besonderer Glanzpunkt seiner Baseler Zeit war für HIS der rege

persönliche Verkehr mit BILLROTH, solange dieser (1860—1867) der Züricher chirurgischen Klinik vorstand. Die beiden von Natur aus so verschiedenen Männer verstanden sich doch ganz vortrefflich. Sie fanden sich nicht nur in ihren sich vielfach berührenden wissenschaftlichen, sondern auch in den künstlerischen, musikalischen und allgemein menschlichen Interessen — und so entwickelte sich ein ganz ideales Freundschaftsverhältnis, von dem BILLROTH einmal in einem Briefe sagt, daß es ihm „ein wesentliches Herzensbedürfnis" sei. So überdauerte die Freundschaft denn auch die weite Trennung beider Freunde seit BILLROTHS Berufung nach Wien und währte bis zum Tode BILLROTHS, also fast 4 Jahrzehnte. 134 Briefe BILLROTHS an ihn lagen HIS vor, als die Korrespondenz BILLROTHS herausgegeben werden sollte. Leider willigte HIS nur in die Veröffentlichung eines sehr kleinen Teiles seines kostbaren Besitzes ein. Aber wir mußten auch für das Wenige dankbar sein, denn die Briefe BILLROTHS an HIS sind wahre Perlen; sie berühren allgemeine und persönliche Fragen, wir hören in ihnen von Kindererziehung und Medizinerunterricht, vom deutschen Nationalgefühl, von Glück und Unzufriedenheit, von Wissenschaft und akademischen Personalien, kurz sie gewähren einen tiefen Einblick in die intime Freundschaft von zwei großen Gelehrten, von zwei ungewöhnlichen Persönlichkeiten. Nicht gar lange vor BILLROTHS Tod, nach der Anatomenversammlung in Wien suchte HIS noch einmal den geliebten Freund in seinem Tuskulum bei St. Gilgen auf; leider fand er ihn nicht mehr wie früher, die überstandene schwere Erkrankung hatte ihn doch zu tief erschüttert.

Im März des Jahres 1872 erhielt HIS auf C. LUDWIGS Betreiben den Ruf als Nachfolger von E. H. WEBER auf den Lehrstuhl der Anatomie in Leipzig, den er 32 Jahre lang innehatte. So verlockend der Ruf aus den ihn in mancher Hinsicht doch etwas beengenden Baseler Verhältnissen an die große, reichdotierte Universität, an die Stelle eines weltberühmten Gelehrten von akademischen Gesichtspunkten aus war, so konnte HIS der Abschied von seiner Heimatsstadt Basel doch persönlich nicht ganz leicht fallen [1]). Zwar war er frei von kleinlichem Partikularismus und durchaus großdeutsch gesinnt, aber aus den Schweizerbergen und dem heimatlichen Idiom in die Ebene und unter einen vollständig anderen deutschen Stamm überzusiedeln, war für seine Persönlichkeit ein schwerer Entschluß. Freilich vergaß er auch

1) Bei HIS' Abgang wurde die von ihm längst beantragte, aber vom Erziehungsrat nicht bewilligte Teilung der Stelle vollzogen; Ordinarius für Anatomie wurde C. E. E. HOFMANN († 1877), für Physiologie FR. MIESCHER, während RAUBER als Prosektor mit nach Leipzig übersiedelte.

nach seiner Uebersiedelung nach Leipzig die engere Heimat nicht, fast jede Ferien verbrachte er mit seiner Familie dort und auch in Leipzig selbst fand er in der „Schweizergesellschaft“ reichlich Gelegenheit, seine große Anhänglichkeit an die Heimat zu betätigen.

Die Stellung in Leipzig schien im Anfang für His keine ganz klare. Das Anstellungsdekret übertrug ihm ohne jede Einschränkung die ordentliche Professur der Anatomie und die Direktion der anatomischen Anstalt. Wenige Tage nach seiner Anstellung erhielt er aber von W. Braune, dem bisherigen Extraordinarius, die Mitteilung, daß auch er zum Ordinarius, und zwar für topographische Anatomie, ernannt sei. „So ergaben sich zunächst allerlei organische Schwierigkeiten“, schreibt His im Nekrolog auf Braune, „die zu ernsthaften Gefahren hätten führen können, wäre nicht beiderseits der gute Wille vorhanden gewesen, in freundschaftlichem Zusammenwirken die gemeinsame Aufgabe zu fördern und den uns anvertrauten Unterricht nach Kräften zu heben.“ Jeder, der das Glück gehabt hat, die liebenswürdige Persönlichkeit des unvergeßlichen W. Braune kennen zu lernen, wird His voll und ganz beipflichten, wenn er sagt: „In der Tat wäre es schwer gewesen, mit Braune auf einem anderen als dem allerfreundschaftlichsten Fuße zu leben.“ „Schon bei meiner Herkunft“, fährt His fort, „war er mir in ebenso warmherziger als offener Weise entgegengekommen und hatte mir und meiner Familie das Einleben in Leipzig nach allen Richtungen zu erleichtern gewußt, und da gleich anfangs meine Kinder schwer erkrankten, hat er mir den treuesten Beistand geleistet. So konnte ich keinen Augenblick darüber im Zweifel sein, daß ich an Braune einen Freund fürs Leben gewonnen hatte.“ Immerhin hat es einige Jahre gedauert, bis das befriedigende Gleichgewicht in der Organisation des Unterrichtes zwischen Beiden gefunden war. Die Gelegenheit zur endgültigen Regelung der beiderseitigen Tätigkeit ergab sich durch Schwalbes Berufung nach Jena (1873) und den Abgang Raubers[1]) im Jahre 1875, wodurch mehrere Teile der systematischen Anatomie, die bisher von Rauber gelesen wurden und die Histologie, die bis zur Erbauung der neuen Anatomie im Physiologischen Institut unter Schwalbes Leitung stand, frei wurden.

Am 26. April 1875 konnte W. His die neue, nach seinen Angaben erbaute Anatomische Anstalt eröffnen, die späterhin so manchen neueren Anatomien in vieler Hinsicht als mustergültiges Vorbild diente.

1) Nachfolger Raubers in der Prosektur war 1875—1880 F. Hesse, jetzt Direktor des Zahnärztlichen Institutes der hiesigen Universität, auf ihn folgte Altmann 1880—1893. Der erste Leipziger Assistent von His war K. v. Bardeleben.

Fast 20 Jahre arbeiteten His und Braune in den selbstgeschaffenen Räumen in gemeinsamer harmonischer Tätigkeit. His las im Winter Eingeweide-, Nerven- und Sinnesorganlehre, im Sommer allgemeine Histologie und Entwickelungsgeschichte und hielt mit dem Prosektor den mikroskopischen Kurs. (Späterhin überlies His den letzteren dem Prosektor allein.) Braune las im Winter Osteologie, Muskel- und Gefäßlehre, im Sommer topographische Anatomie und Osteologie. Im Präpariersaal hatte Braune vorwiegend die Anfänger, His die Gefäß- und Nervenpräparanten. Diese Einteilung bewährte sich vortrefflich. His und Braune schlossen sich mehr und mehr in aufrichtiger Freundschaft einander an. Die beiden Namen werden übrigens auch in der anatomischen Literatur auf immer nahe verbunden bleiben durch die von ihnen gemeinsam begründete „Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte" (1875—1877) und deren Fortsetzung die Anatomische Abteilung des Müllerschen Archivs.

Aber nicht nur mit Braune, auch mit den anderen damaligen Fakultätskollegen stand H. zum Teil in nahem freundschaftlichen Verkehr. „Es war, wie His sagte, eine glückliche, rühmliche Periode harmonischen Zusammenarbeitens von einem Kreise trefflicher, gegenseitig sich verstehender Genossen."

Der schöne Kreis in der Fakultät lichtete sich freilich bald mehr und mehr. 1877 starb Wunderlich, 1884 schieden Radius und Cohnheim, 1886 trat Credé zurück, 1888 starb Wagner, 1890 Coccius, 1892 Braune, 1895 Ludwig und Thiersch.

In seinem Hause pflegte His eine ausgedehnte, dabei ungezwungene, geistig angeregte Geselligkeit. Nicht nur ältere und jüngere Kollegen mit ihren Familien, sondern auch junge Leute, vor allem junge Schweizer und Söhne von Freunden und Bekannten erfreuten sich im Hause His' immer der liebenswürdigsten Aufnahme.

Von den Verlusten in der Fakultät traf His natürlich am schwersten der Tod von Braune. Beide, nur wenige Tage im Alter verschieden, hatten sich in der 20 Jahre währenden gemeinsamen Arbeit so ineinander eingelebt, daß es His bei Braunes Tod zu Mute war, als habe er „eine schwere Verstümmelung erlitten". „Täglich", sagt His, „haben wir uns alle die Zeit hindurch gesehen, alle auf die Anstalt, auf den Unterricht, auf die Fakultät und auf unsere Wissenschaft bezügliche Fragen miteinander durchgesprochen. Auch Freuden und Sorgen des Hauses waren wir gewöhnt miteinander zu teilen und jeder von uns wußte, daß er bei schwierigen Entscheidungen am anderen einen sachlich urteilenden und unbefangen sich aussprechenden Ratgeber zur Seite hatte."

Bei dieser Sachlage war es sehr erklärlich, daß sich His nicht entschließen konnte, das Ordinariat Braunes von der Fakultät wieder besetzen zu lassen, sondern danach trachtete, die Lücke durch jüngere Mitarbeiter auszufüllen. Und es war ein charakteristischer Zug von His, daß bei dieser Ersetzung Braunes seine Wahl neben Herrn Kollegen Spalteholz, Braunes Assistenten, auf den Verf. fiel, weil er, wie er mir schrieb, die Brauneschen Tradition am Institut fortsetzen wolle und einen Kollegen wünsche, „der Sinn für die mechanische Behandlung anatomischer Fragen habe“. Ich hatte es wahrlich nicht zu bereuen, dem Rufe unter den von His für uns so günstig gestalteten Abmachungen Folge geleistet zu haben — bot sich uns doch in der Brauneschen Stellung, namentlich als nach Altmanns Abgang auch noch die Beteiligung am mikroskopischen Kurs hinzutrat, eine reiche Lehrtätigkeit und dabei eine ideale Stellung im Institut. Denn His war, wie ich schon an seiner Bahre es auszusprechen Gelegenheit nahm, ein Institutschef, wie es wohl nur wenige gibt. Abhold jedem Schematismus, gewährte er der Individualität seiner Mitarbeiter möglichst freien Spielraum und vereinigte dabei alle Kräfte des Institutes zu freiem, harmonischem Zusammenwirken.

Jedem berechtigten Wunsche von unserer Seite an die Mittel des Institutes kam er stets in liberalster Weise entgegen, auch wenn die Anschaffung mit größeren Kosten verbunden war. So zögerte er, als ich ihm seinerzeit zur Ausführung meiner Gelenkuntersuchungen die Notwendigkeit einer Röntgeneinrichtung im Institut darlegte, keinen Augenblick mit der Herstellung einer solchen und nahm lebhaften Anteil an meinen Arbeiten auf dem Gebiet. Dabei war er durchaus nicht etwa verschwenderisch in der Verwendung des Institutsetats, sondern im Gegenteil äußerst sparsam mit den Staatsmitteln und immer darauf bedacht, die nötigen Anschaffungen in möglichst einfacher, zweckmäßiger Weise ohne Luxusausgaben auszuführen. Aber er war frei von jener gefährlichen bürokratischen Knauserei, bei der durch „Pfennigsparen“ infolge unzweckmäßiger Ausführung u. s. w. in Wahrheit Hunderte und Tausende vergeudet werden. Bei der Verwendung des Institutsetats zeigte sich auch so recht seine persönliche Anspruchslosigkeit, die ja eine seiner charakteristischsten Eigenschaften war, indem er es z. B. durchaus vermied, in seinem Arbeitszimmer irgendwelche besondere Bequemlichkeiten in der Beleuchtung, Telephon u. s. w. einrichten zu lassen.

Dieselbe spartanische Einfachheit liebte er auch für sich im eigenen Hause; den modernen Luxus verachtete er und betrachtete ihn als ein Zeichen des Verfalls. Nichts war ihm zuwiderer als geckenhafter

Anzug und Benehmen bei den jungen oder gar älteren Leuten. Und wie er die bescheidene Schlichtheit liebte in der äußeren Erscheinung, so übte er sie auch in der Sprache und im Wesen. Konventionelles Reden, Phrasen waren ihm absolut fremd; er liebte eine knappe, prägnante Sprechweise und mag deshalb manchem etwas kurz angebunden oder schroff erschienen sein. Aber, was er sprach, war klar und geradeaus. Dieselbe Geradheit und Unbekümmertheit um den äußeren Erfolg finden wir auch in allen seinen Arbeiten; er war uns ein leuchtendes Vorbild dafür, wie der wahre Gelehrte arbeiten soll, ohne Rücksicht auf den Augenblickserfolg, immer nur bestrebt, in den gestellten Fragen die Wahrheit zu ergründen. So gab er denn auch rückhaltlos da und dort zu, sich geirrt zu haben.

Geradeaus war er auch in der wissenschaftlichen Diskussion und, was für uns jüngere Mitarbeiter von größter Bedeutung war, er liebte es auch mit uns über seine eigenen Probleme und Untersuchungen zu sprechen. Wie oft, zeitweise fast regelmäßig, zog er einen oder den anderen von uns, wenn sich der Präpariersaal geleert hatte, oder im Sommer nach seinem histologischen Kolleg ins Gespräch, und gerne begleitete man ihn dann hinauf in sein Zimmer. In besonderen Fällen nahm er uns wohl auch in seine Wohnung mit, wo er einen großen Teil seiner mikroskopischen Untersuchungen ausführte. So erinnere ich mich noch mit großer Freude an solche Fälle in der Zeit (1898), als er bei der Untersuchung der ersten Entwickelungsstadien des Lachskeimes zum ersten mal seit der Basler Zeit auf cellular-histologische Fragen stieß und ich ihm da mit der vielzersplitterten Literatur, die mir durch meine eigenen Untersuchungen und Referate zu Gebote stand, aushelfen und über zweifelhafte Zentrosomen u. s. w. in seinen Präparaten Aufschluß geben konnte. Kurz, immer ließ er uns Einblick in seine Untersuchungen nehmen und er war auch stets gern bereit, Fragen, die einem hier oder dort aufgestoßen waren, zu beantworten und durch herbeigeholte Präparate oder Modelle oder durch genial mit ein paar Strichen hingeworfene Zeichnungen zu erläutern. Wieviel habe ich in solchen Unterhaltungen von ihm gelernt — übrigens nicht nur Wissenschaftliches, sondern auch allgemein Menschliches! Denn oft erzählte er da auch von früheren Zeiten, von interessanten Personalien, u. s. w. und ich kann wohl sagen, fast nie ging ich von ihm ohne das Gefühl, eine Bereicherung empfangen zu haben. Und so wird es wohl allen gegangen sein, die als Assistenten oder Schüler ihm näher getreten sind.

Wenn er trotz seines großen Wohlwollens und lebhaften Interesses für alle, die von ihm lernen wollten, doch keine „Schule" im gewöhnlichen Sinne des Wortes gemacht hat, wie etwa C. Ludwig, so erklärt

sich das zum Teil aus der Art seines Lebensganges, der ihn niemals selbst als ein abhängiges Glied in einen großen Institutsbetrieb führte, sondern ihn von Anfang an und immer wieder ganz auf eigene Füße stellte. Der Hauptgrund dafür ist aber in seiner Bescheidenheit und peinlichen Gewissenhaftigkeit zu suchen. Wie er mir gegenüber, wenn wir von C. Ludwigs u. a. „Schulen" sprachen, äußerte, wäre es ihm geradezu unmöglich gewesen, einen jungen Mann in seine eigene spezielle Arbeitsrichtung zu drängen; das verstieße, wie er sagte, gegen sein Gewissen, das könne er nicht verantworten. Sein Hauptgrundsatz bei der wissenschaftlichen Arbeit war eben, wie schon oben angedeutet, die vollkommen unabhängige, selbständige Naturbeobachtung. Er hielt es nicht für recht, diese Möglichkeit dem Schüler durch Anleitung zu rauben. Er verachtete es tief, wenn manche Gelehrte ihre ganze Umgebung zwingen, sich auf ihre persönlichen Ansichten als Dogma einzuschwören. „In der Politik mag Parteilichkeit unvermeidlich sein, im wissenschaftlichen Leben ist sie immer ein Kapitalverbrechen und eine Sünde wider die Wahrheit" (s. Unsere Körperform, p. 7) — Worte, die über das Arbeitszimmer jedes Gelehrten geschrieben werden sollten!

Wenn es His aber auch selbst ablehnte, jemals „Schule" gemacht zu haben, so hat er, wie bemerkt, doch oft, ohne es direkt zu beabsichtigen, einen großen Einfluß auf seine Umgebung gehabt. So schrieb mir auch noch kürzlich einer der bedeutendsten amerikanischen Kollegen, er verehre in His gewissermaßen seinen „wissenschaftlichen Vater", u. s. w.

Außerordentlich lehrreich war für uns jüngere Mitarbeiter auch sein künstlerischer Blick und seine scharfe Kritik bildlichen Darstellungen gegenüber, seien es Zeichnungen, farbige Tafeln oder Photogramme. Jede Unnatürlichkeit oder Unklarheit fand sein Scharfblick sofort heraus und vernichtete dadurch manche Illusion. Die moderne Art der Tuschmanier mit aufgesetzten Lichtern, und Betonung etwaiger individueller Auffälligkeiten an den Präparaten liebte er nicht, er war mehr für prägnante, scharf umrissene Strichzeichnungen. Wie hohe Anforderungen er an die photographische Reproduktion stellte, ist aus den photographischen Abbildungen in seinen eigenen Werken zu erkennen, auf die er sehr viel Zeit und Mühe verwandte. Bis zu seiner letzten großen Hirnmonographie im vergangenen Winter blieb er so seiner Jugendlieblingsbeschäftigung treu. Allgemein bekannt war ja auch seine Meisterschaft in den Zeichnungen, die er im Kolleg an der Wandtafel entwarf. Auf die Ausführung dieser Zeichnungen verwandte er die größte Sorgfalt, sie waren der Glanzpunkt seiner Vorlesungen und eiferten seine Zu-

hörer an, sich im Zeichnen zu üben. Manche seiner Schüler zeigten mir noch nach Jahren mit Stolz ihre HISschen Kolleghefte, die einen übersichtlichen und sehr vollständigen Atlas der von ihm vorgetragenen Teile der Anatomie darstellten.

Sein Vortrag war schlicht und klar und absolut objektiv; er ließ auch in der Entwickelungsgeschichte die Zuhörer nicht ahnen, wieviel von dem, was er vortrug, seine eigenen Entdeckungen waren.

Beim Präparieren legte er den Hauptwert mit Recht darauf, daß die Studierenden selbst beobachten und urteilen lernten. Geradezu klassisch im Inhalt war seine in der Form so schlichte und einfache Einleitung und Anweisung, die er am Anfang des Winters den Präparanten gab. Mit knappen Worten wies er sie hin auf die ungenügende Vorbildung der Mediziner auf den humanistischen Gymnasien, wo „die rein formalen Operationen mit schulmäßig festgeformten Begriffen“ im Vordergrund stehen. „Selbst bei hervorragenden Männern der Wissenschaft“, sagte er bei anderer Gelegenheit (Bericht über die anat. Anstalt, Zeitschr. f. Anat. u. Entw., 1877), „läßt sich die Neigung zur rein formalen Bewältigung des Stoffes als Nachwirkung ihrer anerlernten Denkweise häufig noch in sehr bestimmter Weise erkennen, und der Scharfsinn ist immer noch eine verbreitetere Eigenschaft als der von dem Naturforscher und Arzt vor allem zu erwerbende Scharfblick.“ Von diesem Standpunkt aus wies er die angehenden Präparanten nachdrücklichst darauf hin, die formale Denkweise und das Auswendiglernen abzustreifen, vielmehr die Augen aufzumachen und selbst beobachten, naturwissenschaftlich denken zu lernen. Er war überhaupt der Ansicht, daß dem medizinischen Studium gründlichste mathematische Ausbildung vorausgehen müßte und hielt es für verfehlt, wenn manche Väter meinten, ihre Söhne sollten „möglichst rasch ihre Studien abschließen, das Versäumte könnten sie dann in Ruhe nachholen“. Er war eben der Ueberzeugung, daß das Fundament nicht auf das Dach gebaut werden dürfe. — Sein Unterricht im Präparieren war durchaus originell. Er hielt sich nicht an die streng systematischen Methoden der meisten anderen Institute, sondern legte besonderen Wert auf die gute Ausarbeitung einzelner wichtiger Regionen, bei deren Darstellung er dann aber auch sehr ins Detail ging und peinlich saubere Arbeit verlangte. Diese Methode war, wie er mir selbst sagte, das Resultat seiner akademischen Laufbahn, d. h. des Umstandes, daß er nie Assistent oder Prosektor gewesen sei.

Im Examen waren seine Anforderungen der Wichtigkeit der Anatomie für den Arzt entsprechend nicht ganz kleine, aber er bemühte sich immer, möglichst objektiv und gerecht zu sein. Uebrigens empfand er das Examinieren persönlich als eine große Last, so daß er seit

Braunes Tod den weitaus größten Teil der Staatsprüfungen Herrn Kollegen Spalteholz und mir übertrug.

Wenngleich er den Studierenden im allgemeinen persönlich nicht näher trat — Haschen nach Popularität war seinem Charakter absolut fremd — so hatte er doch ein warmes Interesse für das Wohl der studierenden Jugend. Einen erhebenden Beweis dafür lieferte er durch jenen eindrucksvollen Trauerakt, den er vor einigen Jahren im anatomischen Hörsal veranstaltete für einen unglücklichen Komilitonen, der, mit durch das Studium der Nietzscheschen Schriften verwirrt, Hand an sich gelegt hatte. Mit ergreifenden, tief wirkenden Worten wies er auf die Gefahren der glänzenden und bestechend klingenden Worte und Anschauungen der Nietzscheschen Lehren für die Jugend hin. Er war der Ansicht, daß ernstes Pflichtgefühl, nicht das „Sichausleben" und die „Herrenmoral" der Jugend zu empfehlen sei und ihr in der heutigen Zeit doppelt not tue.

Und wahrlich, er ging allen seinen Schülern in der unermüdlichen Pflichterfüllung und in der Strenge gegen sich selbst als leuchtendes Beispiel voran! Dabei wirkten sein Ernst und seine Anforderungen an den Fleiß und das Können der Studierenden keineswegs abstoßend, sondern im Gegenteil imponierend, und flößten ihnen großen Respekt vor ihrem Meister ein.

Wie große Verehrung His bei allen seinen jungen und alten Schülern, Kollegen, Freunden und Bekannten genoß, trat in den zahlreichen Ovationen zu Tage, die ihm 1897 beim 25-jährigen Jubiläum seiner Leipziger Professur und namentlich bei seinem 70. Geburtstag erwiesen wurden, wo sich die Studenten es nicht nehmen ließen, ihn mit einem Fackelzug, einer in Leipzig sehr seltenen Veranstaltung, und mit einem allgemeinen Kommers zu feiern. Gerade diese studentischen Zeichen der Anhänglichkeit und Verehrung bewegten ihn in besonders hohem Grade, er war dadurch wahrhaft beglückt und sichtlich tief gerührt.

Daß sich auf His bei seinen großen wissenschaftlichen Leistungen auch sonst Ehren aller Art häuften, war selbstverständlich, und ebenso selbstverständlich bei seinem Charakter war es, daß er trotz aller Ehrungen derselbe schlichte und bescheidene, in seiner Gesinnung feste und unabhängige Gelehrte blieb, der er immer gewesen. So zeichnete ihn die Regierung durch Ernennung zum Königl. sächs. Geheimen Rat und zum Komtur des sächsischen Verdienstordens aus. Das Vertrauen seiner Kollegen berief ihn 1882 als Rector magnificus an die Spitze der Universität und mehrmals (1878, 1888 und 1899) zum Dekan der medizinischen Fakultät. Wieviel His in der Fakultät galt, davon zeigten die erhebenden Worte des jetzigen Dekans, des Herrn

Geh. Med.-Rates Prof. Dr. Zweifel, an der Bahre von His, der ihn „einen Mann von klassischer Zuverlässigkeit des Charakters und von unwandelbarer Treue für seine Ueberzeugung“ nannte, und sein „stets reges Interesse für alle Angelegenheiten der Fakultät und Gesamtuniversität“ hervorhob. Einen Beweis dafür, daß er nicht nur bei seiner eigenen Fakultät in hohem Ansehen stand, erfuhr His durch die Ernennung zum Ehrendoktor der philosophischen Fakultät in Leipzig. Aber auch über den engeren Kreis hinaus fand His die ehrendste Anerkennung, eine große Zahl von Akademien und wissenschaftlichen Gesellschaften erwählten ihn zu ihrem Mitglied.

Die Ehrungen, die er von letzteren erfuhr, waren aber auch doppelt von ihm verdient, nicht nur durch seine wissenschaftlichen Leistungen im allgemeinen, sondern auch durch sein reges persönliches Interesse an zahlreichen wissenschaftlichen Gesellschaften, das er durch eifrigen Besuch ihrer Zusammenkünfte, auch wenn sie im Ausland waren, und die rege Beteiligung an ihnen durch Vorträge, Demonstration und Diskussion betätigte. So führte ihn der Internationale Medizinische Kongreß nach London (1881), Kopenhagen (1884), nach Berlin (1890), nach Rom (1894) und nach Paris (1901). Im Jahre 1887 nahm er an der British Association in Manchester teil, woran sich eine äußerst genußreiche wissenschaftliche Reise mit John Murray, dem Chef der Challenger-Expedition, auf seiner Yacht „Medusa“ in Begleitung von Sir William Turner und dem Brüsseler Geologen Rénard durch Schottland anschloß. Noch heute ist ein Gläschen vorhanden, mit dem Haeckelschen Bathybius Huxleyi gefüllt, den ihm damals Murray aus Seewasser und Alkohol erzeugte. 1897 besuchte er die britische Anatomenversammlung in Dublin. Auch an den Versammlungen der Schweizer Naturforschergesellschaft (s. oben) und der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte, deren Präsidium er angehörte, beteiligte er sich oft mit Vorträgen.

Ja, noch im vorigen Jahr hatte er sich bestimmt vorgenommen, den Internationalen Medizinischen Kongreß in Madrid zu besuchen. Es lockte ihn dabei auch der Gedanke, nachdem er im Jahre 1888 den östlichen Teil Südeuropas mit Athen und Konstantinopel kennen gelernt hatte, nun auch den westlichen Teil, Spanien und Portugal, zu sehen. Mit bewundernswerter geistiger Frische und Elastizität hatte er zu dem Zweck spanische Sprachstudien betrieben, die ihm viel Freude machten. Aber leider wurde ihm die Ausführung der Reise durch schwerere Erscheinungen des Magenleidens, dem er nach Jahresfrist zum Opfer fallen sollte, damals unmöglich gemacht.

Besonders reges Interesse zeigte er für unsere Anatomische Gesellschaft, die er mitbegründet hatte und deren Vorsitz er mehrmals

führte. His fehlte fast bei keiner unserer Versammlungen und trug durch seine interessanten Vorträge und Demonstrationen sehr wesentlich zu ihrer Bedeutung und ihrem Ansehen bei. Alle Teilnehmer der Versammlungen werden das Fehlen von His als schmerzliche Lücke empfinden.

Auch das Publikationsorgan unserer Gesellschaft, der Anatomische Anzeiger, erfreute sich von Anfang an der größten Wertschätzung von His, lieferte er doch zum Beweis dessen gleich für das 1. Heft seines 1. Bandes einen Beitrag in Gestalt des wertvollen Aufsatzes über die Retromandibularbucht, und benutzte den Anatomischen Anzeiger auch später öfters zur Veröffentlichung kleiner wichtiger Mitteilungen.

Sehr nachhaltig wird His auch in der hiesigen K. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften entbehrt werden, in der er nach J. Wislicenus' Erkrankung am 2. Dezember 1901 zum ständigen Sekretär der mathematisch-physikalischen Klasse gewählt wurde. Gerade diese Ehrenstelle brachte ihm noch an der Neige seines Lebens viel Arbeit. Mit lebhaftestem Interesse erfüllte ihn der Plan der internationalen Akademievereinigung, an deren Zustandekommen in Paris (1901) er sehr wesentlich beteiligt war. Die erste gemeinsame Tätigkeit der Vereinigung galt der Ausführung einer Lieblingsidee seiner letzten Jahre, der Schaffung eines internationalen Arbeitsplanes für die Hirnforschung. Noch voriges Jahr, von der Krankheit schon tief ergriffen, ließ er es sich nicht nehmen, nach London zu reisen, um der Hirnforschungskommission seine Pläne vorzulegen. Es war ihm eine große Genugtuung, einer seiner letzten freudigen Eindrücke, daß seine Vorschläge den einstimmigen Beifall der Kommission fanden und noch einer seiner letzten Briefe, an Herrn Geheimrat Waldeyer gerichtet, galt diesem Gegenstand. Bis zum letzten Augenblick, bis an die Grenze der physischen Möglichkeit, suchte er eben seiner Berufstätigkeit treu zu bleiben.

So ertrug er auch mit wahrer Heldenkraft bis zum Schlusse des Wintersemesters die große Strapaze seines 12-stündigen Kollegs, obwohl er hie und da mitten im Vortrag von heftigsten Schmerzen heimgesucht wurde. Nach Beendigung der Vorlesung hielt er sich oft nur noch mit Mühe aufrecht.

Mit sicherem Blick sah er dem Tode klar und gefaßt ins Auge. Für ihn selbst, seine Familie und uns Näherstehende war sein Zustand die ganzen letzten Monate überaus traurig und wehmütig: langsam, aber unaufhaltsam schritt der carcinomatöse Prozeß fort, die Ernährung wurde immer schwieriger und unvollkommener, die Kräfte immer geringer. Nicht einmal, sondern öfters klagte er mir über die Langsamkeit des Fortschrittes seiner Krankheit, und pries den raschen Tod meines Vaters, der einem Schlaganfall erlegen war.

Der einzige Trost war für ihn und uns alle der, daß er die rührendste und sorgfältigste Pflege genoß, die er auf der Welt finden konnte, die Pflege seiner unvergleichlichen, von ihm unendlich geliebten und verehrten Frau. Wie vielen Armen und Kranken hatte sie schon in edelster, wahrhaft christlicher Weise mit Rat und opferfreudigster Tat beigestanden und geholfen, nun kam all ihre, so oft bewährte Sorgfalt, Umsicht und Erfahrung dem eigenen kranken Manne zu gute, mit dem sie in fast 46-jähriger, idealer Ehe verbunden war. Aber auch das Härteste blieb ihr nicht erspart, das Gefühl der Ohnmacht aller menschlichen Mittel! So war denn der sanft ihn am Morgen des 1. Mai im Schlaf bezwingende Tod eine wahre Erlösung nach schweren, heroisch durchkämpften Leiden.

Die wissenschaftliche Tätigkeit von His war eine so fruchtbare, wie die im nachstehenden Verzeichnisse aufgeführten 179 Veröffentlichungen beweisen, daß es hier nicht möglich ist, auch nur flüchtig über die wichtigsten zu berichten, sondern daß wir uns im wesentlichen darauf beschränken müssen, nur seine Hauptprobleme auf den von ihm bearbeiteten Gebieten anzudeuten.

In den ersten Jahren befaßte sich His hauptsächlich mit speziell histologischen und histochemischen Fragen. Gleich seine erste in Würzburg unter Virchow begonnene Untersuchung (s. p. 167) über die normale und pathologische Anatomie der Hornhaut, deren Resultate er in seiner umfangreichen, mit 6 Tafeln illustrierten Doktorarbeit (s. Lit.-Verz., p. 200, Histol. Sinnesorg. No. 3) zusammenfaßte, brachte eine Fülle von neuen wichtigen Beobachtungen. Vor allem wies er darin, wie bereits oben angedeutet, die Existenz selbständiger Hornhautzellen nach; aber auch über die Teilung der Zellen und ihre Reaktion auf Reize, über die Pigmentbildung und die Blutgefäßbildung in der Umgebung der Hornhaut, sowie über die Wirkung der Höllensteinlösung und der Trigeminus-Durchschneidung auf die Hornhaut finden wir darin wichtige, neue Beobachtungen.

Auch von der unter Schönbeins Einfluß entstandenen, hochinteressanten histochemischen Arbeit (s. Lit.-Verz. p. 201 Histochemie No. 1) über die Entfärbung des Blutes durch Ozon war schon in der Lebensbeschreibung die Rede.

Wenn sich auch His später nicht mehr mit eigenen histochemischen Untersuchungen befaßte, so verdankt ihm die Histochemie doch außerordentlich viel dadurch, daß er es war, der F. Miescher diesem Gebiet zuführte und dessen wichtige Arbeiten nach seinem Tod gesammelt herausgab und so einem weiteren Leserkreis zugänglich machte (s. Histochem. No. 2, vergl. a. des Verfs. Referat in Schwalbes Jahres-

ber., 1897, p. 315 ff). Uebrigens behielt His für die Gewebschemie bis an sein Lebensende großes Interesse und gewährte ihr daher auch immer in seinem histologischen Kolleg einen breiten Raum.

Ganz fundamentale Untersuchungen danken wir His über das Lymphgefäß- und Lymphdrüsensystem, sowie die Thymus, auf die er durch die Beschäftigung mit den Hornhautzellen und ihren Beziehungen zu den „Saftlücken" hingeleitet wurde. Bei diesen Untersuchungen über das von ihm sog. „adenoide Gewebe", die er zum Teil schon mit Billroth in Berlin begonnen hatten (s. p. 171), erwies sich die von ihm erfundene, höchst originelle Methode der Auspinselung der Schnitte zur Befreiung der Netzmaschen von den sie erfüllenden und verdeckenden Leukocyten außerordentlich fruchtbar. Auf diese Weise gelang es ihm unter anderem, die „Lymphsinus" und ihre Endothelbekleidung und die Kernlosigkeit des älteren Retikulums zu entdecken. Auch über das Verhältnis von Rinde und Mark in den Lymphdrüsen, sowie über den Blutgefäßverlauf und den „Zentralkanal" der Thymus brachten diese Untersuchungen von His zuerst Aufklärung (s. Lit. B. b. No. 1—8). Sehr wichtig war auch die Bestätigung und genauere Untersuchung der von Robin zuerst beschriebenen, von His sog. „perivaskulären Lymphscheiden" in den nervösen Zentralorganen (s. ebenda No. 9).

1863 entdeckte er die Nervenverzweigung in der Adventitia der Gefäße (s. B. c.). Lange Jahre verließ er das Gebiet der Histologie völlig, bis ihn die Neuaufnahme der Para- und Periblastfrage im Jahre 1898 noch einmal zu ihm zurückführte. Mit jugendlicher Frische wagte er es, sich auch in die modernsten Kapitel der Histologie, in die Zellenlehre und Zellteilungslehre zu vertiefen (vergl. p. 178). Er gelangte dabei (Histol. Zellenl. No. 3) zu 21 klar formulierten Leitsätzen, die zum Teil für die Zellteilungslehre von ganz allgemeiner Bedeutung sind, und zu der Ueberzeugung, daß der Name „amitotische Kernteilung" keine Berechtigung mehr habe. Die Riesenkernbildung oder „Synkaryose" führt er auf verzögert ablaufende pluripolare Mitosen zurück, die ebenso wie die Syncytienbildung immer auf das Vorhandensein intensiver Plasmatätigkeit und günstige Ernährungsbedingungen hinweise.

Was seine Arbeiten über die Technik betrifft, so sind bei den Fachgenossen wohl allgemein bekannt die großen Verdienste, die sich His durch die erste Anwendung bezw. die weitere Ausbildung und Verbreitung der mikrophotographischen und der Modelliermethode zur Rekonstruktion der mikroskopischen Gebilde erworben hat (s. p. 207, Techn. No. 4, 5, 7). Ihn befriedigte niemals das Schnittbild allein — er ruhte nicht, bis er sich von jedem Teil eine körperliche Vorstellung machen konnte. So kam er als Erster auf den Gedanken, aus den Schnitten die Embryonen und embryonalen Organe in vergrößertem Maßstabe durch Konstruktionszeichnung

(s. p. 201, Entw. zus. Abh. No. 3, p. 6 ff u. p. 207, Techn. No. 5) und plastisch zu rekonstruieren. Seine ersten Versuche in der Richtung führte er so aus, daß er die mikroskopischen Serienschnitte aus Leder-, Karton- oder Korkplatten nachbildete, aufeinander legte und die erhaltenen Körper dann in Wachs aus freier Hand unter Kontrollmessungen modellierte. Diese Versuche genügten ihm später nicht mehr, und er setzte sich daher mit Herrn Dr. ZIEGLER in Freiburg in Verbindung und ließ sich von ihm in die plastische Technik einführen. Diese Verbindung wurde durch die bekannten Modellreihen über die Lachs-, Hühnchen- und menschliche Entwickelung nicht nur für die Wissenschaft, sondern namtlich auch für die Anschaulichkeit des Unterrichtes außerordentlich fruchtbringend. Aus den Rekonstruktionsmethoden von HIS entwickelte sich dann bekanntlich später, besonders durch BORNS Verdienst, die jetzt unentbehrlich gewordene Plattenmodelliermethode. Wie hoch HIS die Modelle als „wissenschaftliche Urkunden“ bewertete, setzte er in einem besonderen Artikel in dieser Zeitschrift (s. p. 198 Allgem. No. 9) auseinander.

Weniger bekannt ist vielleicht die Tatsache, daß HIS 1866 „das erste präzis arbeitende, ununterbrochene Schnittfolgen liefernde Mikrotom“ konstruiert hat (s. p. 207, Techn. No. 3), wozu er durch die Erfindung des „Querschnitters“ seines Freundes V. HENSEN (SCHULTZES Archiv, Bd. 2, p. 46) angeregt wurde. Diese Erfindung von HIS, die wir jetzt zu den minutiösesten Apparaten vervollkommnet sehen, ist unstreitig der Beginn einer neuen Aera in der histologischen und embryologischen Technik. Sie ist entschieden in der Bedeutung für die mikroskopische Forschung der Erfindung des Augen- und Ohrenspiegels für die praktische Medizin zu vergleichen. Wie dankbar die Kollegen den Wert der neuen Erfindung anerkannten, zeigt u. a. ein Brief von MAX SCHULTZE an HIS vom 27. Februar 1868. Er schreibt ihm: „Ihr Schneideapparat hat mir vortreffliche Dienste geleistet beim Studium der Retina, zumal der Cephalopoden, deren höchst merkwürdige Stäbchen ich erst durch Querschnitte verstanden habe“ u. s. w.

Zur genauen zeichnerischen Wiedergabe der mikroskopischen Schnitte konstruierte HIS einen Prismenzeichenapparat, den er „Embryograph“ nannte.

Eine am Ende seiner ersten, rein histologischen Arbeitsperiode unternommene Untersuchung des Säugetiereierstockes (s. p. 201 Geschl. No. 1) führte ihn „zu einem ersten Streifzug in das Gebiet der Entwickelungsgeschichte“ (s. p. 203, Parablast No. 6). Zwar verdanken wir dieser Arbeit auch neue histologische Tatsachen, vor allem die Kenntnis von der Follikelatresie, d. h. der Rückbildung nicht geplatzter Eisäckchen und die Beschreibung der feineren Vorgänge bei der Bildung der „gelben Körper“. Aber er selbst sah später die Hauptbedeutung dieser Unter-

suchung darin, daß sie ihn von der speziellen Histologie in das Gebiet der Histogenie und dadurch weiterhin zu seinem Hauptschaffensgebiet, der Entwickelungsgeschichte, leitete.

Einige Durchschnitte von Embryonen zeigten ihm nämlich, daß der Eierstock zur Zeit seines ersten Auftretens aus einem Gefäßkern und einer Epitheldecke besteht. Das brachte ihn auf den Gedanken, daß zwischen epithelialen und bindegewebigen Anlagen ein genetischer Gegensatz besteht, ein Gedanke, der ihm schon in Remaks Kolleg begegnet war. Es liegt in dieser Arbeit bereits der Keim zu seiner berühmten Parablastlehre, die ihn bis in die 90er Jahre gefangenhielt.

„Ueber die erste Anlage des Wirbeltierleibes" betitelte er jene epochemachenden Untersuchungen am Hühnerei, in denen er nachwies, daß das mittlere Keimblatt zu keiner Zeit ein einheitliches Ganze bildet, daß die Gefäße sich außerhalb der Embryonalanlage bilden und erst sekundär in den Embryo hineinwachsen. Er stellte darin, auf Beobachtungen fußend, die Lehre auf, daß das Blut und die Gewebe der Bindesubstanz in einem Nebenkeim, den er „Parablast" nannte, aus dem weißen Dotter entstehen und auch erst sekundär in die Keimscheibe hineinwachsen. Diese Untersuchungen, obwohl sie zum Teil an weniger zugänglichem Ort, in den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel veröffentlicht waren, erregten bald das größte Aufsehen. Vor allem war es Waldeyer, der durch ein ausführliches Referat darüber die Aufmerksamkeit der ganzen wissenschaftlichen Welt auf sie lenkte und sich selbst sofort an der Nachprüfung einzelner Punkte der Hisschen Untersuchung beteiligte. Die Parablastlehre fand durch die Resultate v. Recklinghausens, Cohnheims und namentlich Zieglers über die gewebsbildende Funktion der Wanderzellen eine kräftige Stütze, und eine Zeitlang schien es, als sollte sie, wenn auch mit einigen Modifikationen, von der Gunst der pathologischen Anatomen getragen, siegreich das Feld behaupten. Weitere Forschungen, zum Teil von His selbst, zeigten aber, daß die „parablastischen" Gewebe nicht vom weißen Dotter abstammen, wie His selbst 1882 (s. p. 203, Parabl. No. 6) zugab, und daß auch eine gemeinsame Herkunft des Blutes und der Bindesubstanzen nicht angenommen werden kann. So bekennt denn His selbst im Jahre 1900 in seiner Arbeit „Lecithoblast und Angioblast", die er sein „histologisches Testament" nennt, namentlich auf die Beweiskraft der Präparate Rabls hin, seine Ueberzeugung, daß die Bindesubstanzen aus dem embryonalen Mesoderm entstehen. Seine Auffassung ist folgende: Der Epiblast liefert die Nervengewebe und die Horngebilde. Der Hypoblast gliedert sich in den embryonalen Mesoblast, die gemeinschaftliche Anlage für das quergestreifte und glatte Muskelgewebe, die Epithelien des Genitalapparates und die embryonalen Bindesubstanzen — das

außerembryonale Mesenchym — ferner den Angioblast, die Anlage des Blutes und der Blutkapillaren und in das Endoderm, die Anlage der Epithelien und Drüsen des Eingeweiderohres. Der Lecithoblast, da, wo er zur Entwickelung kommt, bildet einen Teil des Hypoblastes. Er schließt diese Arbeit mit dem Satz: „Das alte Rätsel erweist sich zur Zeit immer noch ungelöst: noch können wir nicht sagen, weshalb ein Teil der gegebenen Anlage zu glattem, ein anderer zu quergestreiftem Muskelgewebe, ein dritter zu Bindesubstanzen wird, was die Blut- und Kapillarzellen bestimmt, so frühzeitig und so scharf sich von ihren scheinbar so nahen Verwandten, den Zellen der Bindesubstanzen zu scheiden."

Es war nicht leicht für His, am Ende seines Lebens die von ihm jahrzehntelang mit Zähigkeit festgehaltene Parablastlehre zum Teil auf Grund seiner eigenen erneuten Untersuchungen in aller Form preisgeben zu müssen. Aber gerade hier bewährte sich glänzend sein Charakter, die strenge Wahrheitsliebe des echten Gelehrten, von der er beseelt war. „Einen Vorwurf über den Wechsel der Ansichten", sagt er einmal (s. p. 199, Histol. No. 3) „werden dem tüchtigen Forscher gegenüber nur solche erheben, die nicht selbst Beobachter sind und die nicht an sich erfahren haben, welche Opfer an lieb gewordenen Meinungen ein ehrlich vorwärts strebender Arbeiter der Wissenschaft jederzeit darzubringen hat." Uebrigens mußte sich ihm in diesem Falle neben dem Gefühl der Enttäuschung doch auch das der Befriedigung aufdrängen, durch seine Parablasttheorie eine sehr große Zahl von Arbeiten angeregt und damit die Erforschung der frühen Entwickelungsstufen mächtig gefördert zu haben.

Aehnliches gilt von seiner unstreitig als epochemachend zu bezeichnenden Konkreszenztheorie, wonach die Mitte der Keimscheibe zuerst nur die Anlage des Kopfes enthält, während die Anlagen der axialen Rumpfteile am Rande der Keimscheibe entstehen und erst sekundär in die Mitte herangezogen werden und dort verwachsen. Auch diese Theorie, die His 1874 zuerst aussprach (s. p. 202, Frühest. Entw. No. 2), hat viel Zustimmung und viel Gegnerschaft gefunden, also, selbst wenn sie endgültig widerlegt werden sollte, äußerst fruchtbar gewirkt.

Die entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten von His umfassen, wir können dreist sagen, alle Stadien und Organe, von der Furchung und Einbettung der Frucht in die Uterusschleimhaut an bis zur Ausbildung der erwachsenen Form.

Von einzelnen Organen und Systemen war es vor allem das Nervensystem, dessen Entwickelung ihn schon früher fesselte. Schon in seinem Aufsatze „Häute und Höhlen" (s. p. 201, Zusammenf.

Abh. No. 1) sprach er auf Grund eigener Beobachtungen den Satz aus, daß die Blutgefäße des Zentralnervensystemes nicht aus dem Ektoblast entstehen, wie REMAK glaubte, sondern aus dem Mesoblast und sich erst sekundär in Hirn und Rückenmark einschieben, und brachte auch den Nachweis der ektoblastischen Abkunft der Neuroglia. Viele neue Kenntnisse verdanken wir ihm über die Entstehung der äußeren Hirnform und Gliederung, die ihm von seinen ersten entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten an bis zu seiner letzten erst diesen Winter erschienenen großen Hirnmonographie stets ein besonders anziehendes Problem war. Seine wichtigste Entdeckung auf dem Gebiet der Entwickelungsgeschichte des Nervensystems war der Nachweis der Nervenfaserbildung durch Auswachsen der Nervenzellen, die Entdeckung der Neuroblasten (1883). Nach HIS (s. p. 204, Rückm. u. Nerv. No. 4, p. 513) geht „jede Nervenfaser aus einer einzigen Zelle als Ausläufer hervor". Diese ist ihr genetisches, ihr nutritives und ihr funktionelles Zentrum, alle anderen Verbindungen der Faser sind entweder nur mittelbare, oder sie sind sekundär entstanden. Seine Beobachtungen bilden anerkanntermaßen das Fundament der Neuronenlehre. Und mag auch der Streit über die Entstehung der peripheren Nerven zu Gunsten ihrer peripheren Entstehung entschieden werden, so bleiben doch die von HIS festgestellte Bildung der Nervenfasern in der Nähe der Zentralorgane von den Nervenzellen und die Bildung der T-Fasern aus den von ihm als bipolar erkannten Spinalganglienzellen als Tatsachen bestehen. Ferner fand seine Anschauung, wonach das Fasergewirr der grauen Substanz einen nicht anastomosierenden Filz („Neuropilem") aus freien Nervenfaser-Endbäumchen und frei endigenden „Dendriten", wie er die Protoplasmafortsätze der Nervenzellen nannte, bildet, großen Anklang. In seinem letzten großen Hirnwerk (s. p. 204, Hirn No. 24) faßte er seine sich über lange Jahre erstreckenden Untersuchungen über die äußere Hirnform, über die Balkenbildung durch Verschmelzung benachbarter Wandflächen mit sekundärem Hineinwachsen von Kommissurenfasern und über einzelne zentrale Kerne und Fasersysteme, soweit er sie zu einem gewissen Abschluß gebracht hat, zusammen; eine Ergänzung der von ihm selbst noch darin empfundenen Lücken zu bringen war ihm nicht mehr beschieden.

Ein Lieblingsthema blieb ihm immer auch die komplizierte Entwickelung des Herzens, und er ließ sichs der Mühe nicht verdrießen, bei jeder Herzdemonstration im Präpariersaal es zu versuchen, seinen Schülern die Haupttatsachen derselben klar zu machen.

Neben den grundlegenden Einzeluntersuchungen über die Entwickelung beim Hühnchen, bei den Teleostiern und Selachiern verdanken wir aber HIS seit COSTE auch die erste zusammenfassende Dar-

stellung der ganzen Entwickelungsgeschichte des Menschen, zu dessen Herausgabe ihn das große von ihm im Laufe der Zeit gesammelte Embryonenmaterial in Stand setzte, das er namentlich auch seinem hohen Ansehen bei den praktischen Aerzten verdankte. Dieses große, mit vorzüglichen Abbildungen ausgestattete Werk: Anatomie menschlicher Embryonen (Leipzig 1880—1885) wird noch lange Zeit das Standardwerk der menschlichen Entwickelungsgeschichte bleiben. In ihm finden wir auch die ersten ausführlicher gehaltenen, für die Stadienvergleichung so wichtigen Normentafeln.

Waren es in seiner ersten, der histologischen Arbeitsperiode immer die physiologischen Gesichtspunkte, der Chemismus und die Funktion gewesen, die im Vordergrund seines Interesses standen, so waren es bei seinen entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen neben den histogenetischen von Anfang an die kausalen Fragen, die ihn besonders beschäftigten und die er bei jedem Problem in erster Linie zu lösen suchte.

Er gehörte nicht zu denen, die in rein beschreibenden Untersuchungen ihre Befriedigung finden und jede Hypothese ängstlich vermeiden oder gar perhorreszieren, sein Geist war immer auf höhere Ziele gerichtet, es war ihm darum zu tun, einen tieferen Einblick in das kausale Geschehen in der Entwickelung zu gewinnen. Und er schreckte dabei auch durchaus nicht vor kühnen Hypothesen zurück. Mit genialem Forscherblick glaubte er zu erkennen, daß in der Entwickelung offenbar durch ungleiches Wachstum auf der einen Stelle — Spannungen und Widerstände auf der anderen — Zusammenschiebungen, Faltungen, Verwachsungen und Röhrenbildungen entstehen und auf die Form des Keimes einen Einfluß ausüben müssen. Er war, wie er uns (s. p. 206, Entw. Mechan. No. 15) erzählt, nicht durch abstrakte Erwägungen, sondern durch die empirischen Ergebnisse bei seinen ersten Modellierversuchen mit plastischem Material auf die mechanische Anschauungsweise hingedrängt worden. So führte er gleich die fundamentale primitive Falten- und Rinnenbildung der Embryonalanlage, die Medullarrinne und Naht, später die Kopfbeuge, die Herzfalte des Embryo u. s. w. auf solche mechanischen Einflüsse zurück.

Am 14. Februar 1867 schreibt er an A. Fick in Zürich, indem er ihm das Manuskript seiner Schrift „Ueber die erste Anlage des Wirbeltierleibes“ wegen des mathematischen Teiles zur Begutachtung vorlegte: „Das Prinzip selbst steht für mich unumstößlich fest, daß alle Entwickelungsvorgänge auf ein verhältnismäßig sehr einfaches Wachstumsgesetz zurückzuführen sind und daß in diesem Gesetz das Rätsel unserer ganzen spezifischen Ausbildung enthalten ist. In der gegebenen Durchführung (s. Entw. Parablast No. 2, p. 3—5) möchte

indes wohl das eine oder andere noch dem mathematisch durchgebildeten Leser anstößig erscheinen . . ." A. FICK beglückwünschte HIS zu dem fruchtbaren Gedanken und machte ihm eingehende Vorschläge zur experimentellen Prüfung des Wachstumsgesetzes; er schlug ihm vor, durch Einschnitte in den Keimrand und durch Temperaturerhöhung vermittelst elektrischer Drahterwärmung gewisse Teile des Keimes in der Entwickelung zu beeinflussen und dadurch sein Gesetz zu prüfen. HIS schreibt darüber in seinem Antwortbrief: „In nächster Zeit darf ich noch kaum hoffen, an diesen Teil der Aufgabe (eine experimentelle Prüfung) herantreten zu können, da mir soviel anderes zu tun übrig bleibt. Bis jetzt sitze ich nach bald 1-jähriger angestrengter Arbeit immer noch an den 2 ersten Tagen des Hühnchens und bin froh, wenn ich diesen Sommer diesem Abschnitt einen gewissen Abschluß geben kann. Dann kommt der notwendige Nachweis des dualistischen Keimsystems bei anderen Tieren an die Reihe . . ." An anderer Stelle vergleicht er seine Anschauungen mit den Tatsachen der Chemie. Er sagt: „Der organischen Chemie ist es gelungen, in ihren homologen Reihen zahllose Mengen scheinbar völlig verschiedenartiger Verbindungen unter gemeinsame Gesetze zusammenzufassen und zu zeigen, wie mit der schrittweisen Aenderung gewisser Koëffizienten auch eine schrittweise immer in gleichem Sinne erfolgende Aenderung der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Verbindungen Hand in Hand geht. In durchaus entsprechender Weise muß dereinst eine fortgeschrittene Morphologie im stande sein, auch die einzelnen Gestalten belebter Wesen nach gewissen Grundformeln und innerhalb dieser Formeln nach der numerischen Abänderung gewisser Koëffizienten zu ordnen." — Andeutungsweise hatte HIS schon 2 Jahre zuvor (1865) in einer akademischen Programmschrift entwickelungsmechanische Anschauungen zum Ausdruck gebracht. Diese an genialen Gedanken überreiche, „Die Höhlen und Häute des Körpers" betitelte Schrift, war, wie mir HIS schon vor Jahren erzählte, eigentlich „nur ein flüchtig hingeworfenes, in knapp 3 Wochen entstandenes Gelegenheitsprodukt" (zur Feier des Rektorwechsels verfaßt), an dem er aber auch später immer wieder selbst seine Freude hatte. Er hielt die Schrift für eines seiner besten Erzeugnisse und meinte, „so was könne man im Alter nicht mehr schreiben; mit solcher Unverfrorenheit und Kühnheit das, was einem im Kopf herumgeht, in die Welt hinauszuschleudern, das bringe nur die wissenschaftliche Begeisterung der Jugend fertig" u. s. w. Oefters kam er auf die Schrift zurück, z. B. noch im Laufe des letzten Jahres bei Gelegenheit eines Gespräches mit mir über die Entwickelung der Gelenkbänder. Gerne ging er daher auf W. ROUXS Vorschlag im letzten Winter ein, die

Schrift neu abdrucken zu lassen (s. p. 202, Entw. zus. Abh. No. 12), um sie der wissenschaftlichen Welt leichter zugänglich zu machen; es freute ihn, daß der Schöpfer der modernen Entwickelungsmechanik sie auch so hoch bewertete.

Aehnlich reich an originellen, einleuchtenden entwickelungsmechanischen Gedanken ist auch seine Schrift „Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung. Briefe an einen befreundeten Naturforscher, Leipzig 1874", von der die Brüder HERTWIG zur großen Freude von HIS (s. p. 203, Parabl. No. 6) bekannten, daß „die darin ausgesprochenen Gesichtspunkte keines näheren Kommentars bedürften, so selbstverständlich erschienen sie". In diesen Briefen sind, wie W. WUNDT (Naturwissenschaft u. Psychologie, Leipzig 1903, p. 71) sagt, „zum ersten Mal die Prinzipien der Entwickelungsmechanik klar formuliert". Im 14. Brief finden wir die berühmte scharfe Kritik des „biogenetischen Grundgesetzes" und der zu seiner Beweisführung von HAECKEL gegebenen Abbildungen. Ueber diese Stelle sagt R. BURCKHARDT in seinem Festgruß zu HIS' 70. Geburtstag, HIS habe „zu einer Zeit, da besonders in Deutschland der Darwinismus zu einer Glaubensangelegenheit umgeprägt wurde, den ernüchternden Tropfen der Kritik in den Rauschtrank der Zauberer gegossen. So kam die paradoxe Konstellation zu stande, daß der streng mechanisch vorgehende Wachstumsphysiologe HIS als Gegner der, konsequent erfaßt, ebenfalls streng mechanistischen Auffassung von der Entwickelung des Lebens verketzert wurde, weil er sich den dogmatischen Prätensionen des darwinistischen Klerus widersetzte, Fälschungen, die später als solche zugegeben wurden, mit dem richtigen Namen bezeichnete und überhaupt einer ruhigen und besonnenen Naturforschung das Wort redete."

HIS suchte übrigens nicht nur bei den ersten Vorgängen der Ontogenese, wie den Faltenbildungen und der Konkreszenz (s. p. 202, Frühest. Entw. No. 5), sondern überall nach einer mechanischen, anschaulichen Erklärung der Formentstehung. So läßt er, um einige Beispiele anzuführen, aus ungeordnetem Bindegewebe durch bestimmt gerichteten Zug Sehnengewebe entstehen (s. p. 201, Zusammenf. Abh. No. 1), die Ueberführung der Parietalhöhlen und des Herzens vom Kopf zur Brust, die Zwerchfellwanderung, die eigentümliche Verschiebung der Schlundbogenanlagen am Hals und den Verschluß der beiden oberen Aortenbogen sucht er durch die Beugung des Kopfes beim Embryo zu erklären (s. p. 201, Zus. Abh. No. 5). Ja, auch bei der Entwickelung der Nervenfasern spielen nach HIS die mechanischen Verhältnisse eine bedeutende Rolle. Schon im Jahre 1883 (s. p. 204, Rückm. u. Nerv. No. 2) gibt er an, daß die Ausbreitung der Nervenfasern den Bahnen des geringsten

Widerstandes folgt, und erklärt die dichtere Lage der Zellen in der inneren, die lockere in den äußeren Schichten des Medullarrohres durch eine Zusammendrängung innen und eine Auseinanderzerrung der äußeren Lagen bei der Zusammenbiegung der Medullarplatte. 1888 (s. p. 203, Entw. Hirn No. 3) sagt er: „Wir können uns in der Tat kaum einen einfacheren Vorgang denken, als daß von einer Zelle aus ein Faden so lange weiterwächst, bis er schließlich auf ein Endorgan stößt, oder bis sein Weiterwachsen überhaupt aufhört. Wir können uns nichts anscheinend Gröberes denken, als daß bei diesem Auswachsen der Fasern äußere im Wege liegende Hemmnisse, Gefäße, Knorpel und die im Gehirn vorhandenen Gerüstfasern die Richtung beeinflussen und damit das endgültige Auslaufen der Fasern bestimmen." „Motorische und sensible Nervenzweige breiten sich in der Richtung ihres jeweiligen Endabschnittes aus, ihr Verlauf ist geradlinig, sofern sie bei ihrem Auswachsen auf keinen Widerstand stoßen; er wird gebogen, wenn der dieselben umschließende Teil eine Umformung erfährt oder wenn das Ende der Nerven auf ein Hemmnis stößt. In letzterem Fall führt das vorhandene Hemmnis in der Regel auch zu einer Teilung des betreffenden Stammes", z. B. des N. mandibularis, wo er auf den Meckelschen Knorpel stößt u. s. w. Dabei ist es His, wie er selbst betont, „nie eingefallen (s. p. 204, Allg. Entw. No. 6, p. 318), die Eigenschaften der sich entwickelnden Gewebe rein mechanisch erklären zu wollen. „Was ich mechanisch abzuleiten versucht habe, das sind die Einflüsse von Druck und Zug u. s. w. auf wachsende Gewebe und auf amöboid bewegliche Zellen. Der Wachstumstrieb embryonaler Zellen ist mechanisch nicht ableitbar, wohl aber läßt es sich verstehen, daß wachsende Zellen in ihrer Ausbreitung und Gestaltung den gegebenen Raumverhältnissen sich anpassen und daß sie da, wo sie zusammentreffen, sich gegenseitig beeinflussen." Er suchte eben stets nach „anschaulichen" Erklärungen für das organische Geschehen. Dieses Streben finden wir immer und immer wieder in seinen Arbeiten als Leitmotiv durchklingen.

Von entschieden grundlegender Bedeutung für die Entwickelungsmechanik ist auch die Abhandlung: „Mechanische Grundvorgänge in der tierischen Formenbildung" (s. p. 206, Entw. Mech. No. 15), in der er unter anderem auch auf die Schaffung klarer Definitionen für die alltäglichen Ausdrücke wie „dehnbar", „knetbar", „plastisch", „weich" u. s. w. bei deren wissenschaftlicher Anwendung hinarbeitet, eine Forderung, die er auch in einem kleinen Aufsatz in dieser Zeitschrift (s. p. 206, Entw Mech. No. 16) mit Nachdruck betont.

Dem in allen seinen entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten zu Tage tretenden Bestreben, die körperliche Form der Gebilde genau kennen und verstehen und womöglich mechanisch erklären zu können, verdankt auch die topographische Anatomie einen sehr bedeutenden Fortschritt — die topographische Gipsmodelliermethode. Mit Hilfe des exakt arbeitenden, an guten Einfällen reichen Gipsformators Franz Steger konnte His bereits bei der Einweihung der neuen Anatomie im Jahre 1875 mit Befriedigung auf gute Situsabgüsse wohlkonservierter Leichenteile hinweisen. Die Methode besteht bekanntlich darin, daß eine möglichst frische Leiche durch Chromsäure oder neuerdings durch Formolinjektion und Behandlung mit Alkohol gut gehärtet und dann schichtenweise vollkommen in situ präpariert und abgegipst wird. Es gelingt auf diese Weise, auch den Eingeweidekern und die feineren Lagebeziehungen der einzelnen Eingeweide zueinander festzustellen und zusammensetzbare naturgetreue Modelle zu schaffen. Erst mit Hilfe dieser Modelle wurde von His die wahre Form der Leber, der Niere und des Pankreas sowie die Lage des Eierstockes erkannt. Mit besonderer Genugtuung begrüßte es His, daß durch seine Situsabgüsse des weiblichen Beckens endlich die Kontroverse zwischen den Anatomen und Gynäkologen über die Lage der weiblichen Beckeneingeweide geschlichtet und volle Uebereinstimmung mit den Untersuchungsresultaten, namentlich Bernh. Schultzes an der Lebenden erzielt wurde. Im Laufe der Jahre entstand so unter den geschickten Händen Stegers und des präzis präparierenden Anatomiedieners Hagedorn eine große Sammlung gewissenhaft durchgearbeiteter Modelle, die zum Teil schon in aller Herren Länder Verbreitung gefunden haben, da sie anerkanntermaßen ein ganz vorzügliches, unersetzliches Hilfsmittel für den Unterricht darstellen. Ohne die Hisschen Modelle ist uns ja sowohl in der systematischen, wie in der topographischen Anatomie ein anschaulicher Unterricht überhaupt kaum mehr denkbar. Es gereichte His noch zur besonderen Freude, daß er die auch für den Laien interessante Modellsammlung Sr. Majestät dem König Georg von Sachsen, bei dessen erstem Besuch der Leipziger Universität im Herbst 1902 in einer besonderen Vorlesung demonstrieren und ihre Herstellung erläutern durfte. Noch bis in die allerletzte Zeit seiner Erkrankung beschäftigte ihn die wissenschaftliche Verwertung der im Institut angefertigten Magenabgüsse; er folgerte daraus verschiedene physiologisch bedingte Typen, den leeren, den gefüllten, den überfüllten, den männlichen und den weiblichen, den durch Kleidungsstücke und durch Gravidität verlagerten Magen u. s. w. Seine eiserne Energie setzte ihn in den Stand, trotz der zunehmenden Schwäche auch diese schon

lange geplante Arbeit noch zu vollenden. (Wenige Tage vor seinem Tode erhielt er die Sonderabdrücke und übergab mir einen mit den Worten, es sei doch eine Ironie des Schicksals, daß seine letzte Arbeit von dem Organ handle, dem er zum Opfer falle.)

Außer auf dem Gebiet der Histologie, Entwickelungsgeschichte und topographischen Anatomie hat His sich auch auf dem der Anthropologie mit größeren Untersuchungen befaßt und zwar einmal in seiner Baseler Zeit und einmal in Leipzig. Die erste ist das große mit Rütimeyer herausgegebene Werk über die Schweizerschädel, das zweite die Untersuchung über Joh. Seb. Bachs Gebeine.

Die Crania helvetica stellen für die Anthropologie ein klassisches, vorbildliches Werk dar. Die beiden Forscher untersuchten eine sehr große Zahl von Schädeln, die sie zum Teil unter recht erschwerenden Umständen in allen Teilen der Schweiz sammelten. Sie stellten bei ihrer Untersuchung das Vorkommen von 4 Haupttypen der in der Schweiz vorkommenden Schädel fest: 1) die hauptsächlich bei Dissentis in Graubünden gefundene, „wohl alemannische" Form, 2) die „burgundische" bei Belair gefundene, 3) die bei Sitten im Wallis gesammelte „keltische" und 4) die bei Hohberg auftretende „römische" Form.

Die anatomische Untersuchung über Bachs Gebeine wurde auf Veranlassung des Komitees für Errichtung eines Bach-Denkmals unternommen. Die Tradition verlegte das Grab in die Nähe des Südportales der hiesigen Johanniskirche, die städtischen Rechnungen ergaben die Beerdigung in einem sog. „flachen" Grab in einem eichenen Sarg, außerdem wußte man, daß Bach bei seinem Tode 65 Jahre alt war, und hatte einige gute Bilder von ihm. Das waren die Unterlagen. Es wurde nun in der Tat ein eichener Sarg in einem flachen Grab an der von der Tradition bezeichneten Stelle gefunden. Die darin enthaltenen Gebeine wurden sorgfältigst gesammelt und konnten als die Knochen eines 65-jährigen Mannes gelten. Der Schädel zeigte keine alltägliche, sondern eine sehr charakteristische Form, vor allem eine auffällige „fliehende Stirn". His kam nun auf den genialen Gedanken, den bekannten Bildhauer C. Seffner über den Abguß des ausgegrabenen Schädels eine Büste modellieren zu lassen, um zu vergleichen, ob sie den vorhandenen Bach-Bildern ähnlich sei. Um dem Künstler bestimmte Anhaltspunkte über die Dicke der Weichteile angeben zu können, machte His an 37 Leichen Dickenmessungen. Unter Benutzung solcher von 8 älteren Männern gewonnenen Durchschnittsmaße gelang es Seffner (der allerdings auch die Bach-Bilder kannte) einen sehr charakteristischen Kopf zu schaffen, der den besten Bach-

Bildern entschieden ähnlich war, während es ihm ganz unmöglich war, über den Schädel z. B. einen Beethoven-Kopf mit den gewöhnlichen Dickenmaßen zu modellieren. Der Rat der Stadt Leipzig konnte denn in seinem Gutachten „mit gutem Gewissen sein Urteil dahin abgeben, daß die aufgefundenen Gebeine höchst wahrscheinlich die Joh. Seb. Bachs seien". So wird auch in der Anthropologie His, der übrigens auch zu den Gründern der Anthropologischen Gesellschaft gehörte, für alle Zeiten einen Ehrenplatz einnehmen.

In unserer Skizze der wissenschaftlichen Bedeutung von W. His würde eine wesentliche Lücke bleiben, wenn nicht auch sein großes Interesse für allgemeine Fragen besonders hervorgehoben würde. Wie beherzigenswert für jeden naturwissenschaftlichen Lehrer ist z. B. seine Baseler Rektoratsrede (s. p. 198, Allgem. No. 1), mit deren Tendenz sich auch Billroth sehr einverstanden erklärte (s. Billroth-Briefe). Das Gleiche gilt von seiner Antrittsrede in Leipzig über die Aufgaben und Zielpunkte der wissenschaftlichen Anatomie, in der er den wissenschaftlichen Dogmatismus geißelt, und von seiner Leipziger Rektoratsrede (Ueber die Entwickelungsverhältnisse des akademischen Unterrichtes).

Ganz besondere Verdienste erwarb sich H. auch um das Zustandekommen der neuen anatomischen Nomenklatur. In seiner Präsidialrede auf der Anatomenversammlung in Berlin (1889) schlug er vor, die Namenrevision einer besonderen Kommission zu übertragen und einen besonderen Redaktor zu ernennen, was beides von der Gesellschaft zum Beschluß erhoben und ausgeführt wurde. Schon bei den Vorarbeiten war His persönlich sehr wesentlich beteiligt, namentlich bei der Terminologie der Hirnteile, in der er seine entwickelungsgeschichtlichen Gesichtspunkte zur Geltung brachte. Aber er übernahm auch im Verein mit W. Krause und W. Waldeyer die große Last der Schlußredaktion und der Herausgabe der „Erläuterungen" zur Nomenklatur mit den endlosen, unendlich ermüdenden Wortvergleichungen und Korrekturlesungen, die ihm, wie er mir halb im Scherz, halb im Ernst klagte, „sein Gedächtnis gekostet" hätten. Im Anschluß daran erzählte er interessante Selbstbeobachtungen über den Unterschied der Aufnahmefähigkeit in höherem Alter und in der Jugend. Doppelt anzuerkennen war es daher, daß er trotz seines vorgerückten Alters der Allgemeinheit zu Liebe sich für seine eigene Person der neuen Nomenklatur voll unterwarf und bemühte, im Kolleg und beim Präparieren nur die neuen Namen anzuwenden, obwohl er persönlich vielen altehrwürdigen Namen, besonders den mit Eigen-

namen verbundenen lebhaft nachtrauerte und ihre Streichung schmerzlich empfand.

Eine ihn in seinen letzten Lebensjahren besonders lebhaft interessierende Frage war die Errichtung von wissenschaftlichen Zentralinstituten, ein Gedanke, den er auch bei der Kartellgründung der Akademien in Paris zu Ehren brachte. Schon im Jahre 1867 hatte er mit Billroth über die Errichtung solcher Anstalten korrespondiert. Die Notwendigkeit solcher Institute setzte er mir einmal auseinander gelegentlich der Erzählung eines drastischen Beispieles frivoler Verzettelung einer wohlgeordneten kostbaren Schädelsammlung. Er dachte sich die Einrichtung der Institute im Prinzip ähnlich wie die ihm durch 6maligen Besuch (1876, 1877, 1886, 1891, 1894 und 1897) so wohlbekannte deutsche zoologische Station in Neapel seines Freundes Dohrn. Dieses Interesse an den Zentralinstituten vertrat er nicht nur theoretisch, sondern bewies es auch durch die Tat, indem er seine Embryonenschnittsammlung, wohl eine der größten, die existiert, dem von dem Akademienkartell zu gründenden Zentralinstitut für Entwickelungsgeschichte zur Hälfte vermachte.

Fast in gleichem Maße wie für das Fortschreiten der Wissenschaft und ihre Unterstützung durch den erst in unserem modernen Zeitalter des Verkehrs möglichen Zusammenschluß der Gelehrten aller Länder interessierte sich His auch für die Geschichte der Wissenschaft, vor allem natürlich der anatomischen Wissenschaft. Diesem seinen ausgeprägten historischen Sinn im Verein mit seiner treuen Anhänglichkeit an seine Freunde verdanken wir eine ganze Reihe zum Teil eingehender, lebensvoller Biographien (s. Lit. IV). Auch seinen Kollegien sowohl der Histologie, als der systematischen Anatomie schickte er immer eine ziemlich ausführliche historische Einleitung voraus.

Nun gehört His selbst der Geschichte der Anatomie an, und seine Werke sind solche Monumente, daß sein Name für alle Zeiten unter den Ersten, unter den Bahnbrechern seiner Wissenschaft genannt werden wird.

Verzeichnis der Veröffentlichungen von W. His.

Bei der großen Zahl (179) der Schriften schien es mir wünschenswert sowohl für die Erleichterung der literarischen Benutzung des Verzeichnisses als auch zur Veranschaulichung der Leistungen von W. His auf den einzelnen Gebieten, die Schriften systematisch nach den Hauptarbeitsgebieten von His zu ordnen. Innerhalb der einzelnen Gebiete ordnete ich sie chronologisch. Die in Klammern bei jeder Schrift bei-

gesetzte Zahl ist die fortlaufende chronologische Nummer, so daß nach den in Klammern gesetzten Zahlen leicht auch ein rein chronologisches Verzeichnis zu gewinnen ist. (A. A. = Anat. Anz.)

I. Normale Anatomie.

A. Allgemeines.

a) Unterricht, Examen, Nomenklatur.

1) 1870 (33) Ueber die Bedeutung der Entwicklungsgesch. f. d. Auffassung d. organ. Natur. Rektoratsrede. Leipzig, F. C. W. Vogel.
2) 1872 (38) Ueber die Aufgaben und Zielpunkte der wissenschaftl. Anatomie. (Antrittsrede in Leipzig.) Leipzig, F. C. W. Vogel.
3) 1882 (67) Ueber Entwicklungsverhältnisse des akademischen Unterrichtes. Rektoratsrede.
4) 1883 (70) Leitfaden f. d. Präparanten d. anat. Anstalt in Leipzig, herausg. v. W. Braune u. W. His. Leipzig, Veit u. Co.
5) 1888 (94) On the Principles of Animal Morphology. Letter to Mr. John Murray. Proc. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. 15. Dasselbe in deutscher Uebersetzung in d. Naturw. Rundschau, Jg. 4, No. 38.
6) 1889 (99) Eröffnungsrede z. 3. Vers. d. Anat. Ges. in Berlin (Nomenklatur). Verh. d. Anat. Ges. 3. Vers. in Berlin. A. A., p. 2.
7) 1890 (104) Bemerkungen über die ärztliche Vorprüfung vom Standpunkte des anatomischen Unterrichts. Anat. Anz., Jg. 5, p. 614.
8) 1892 (122) Z. Nomenklatur d. Gehirns u. Rückenmarks. His' Arch., p. 425.
9) 1895 (135) Ueber die wissenschaftliche Wertung veröffentlichter Modelle. A. A., Bd. 10, p. 358.
10) 1895 (136) Bemerkungen zu Prof. Altmanns Aufsatz über Mikrologie. His' Arch., p. 235.
11) 1895 (140) Die anat. Nomenklatur. Eingel. u. im Einverständnis m. d. Redaktionsausschuß erl. v. W. His. Leipzig, Veit u. Co.
12) 1896 (147) Herr Burt Wilder und die anatomische Nomenklatur. A. A., Bd. 12, p. 446.
13) 1899 (159) Demonstration anatomischer Diapositive. Verh. d. Anat. Ges. in Tübingen. A. A., Erg., p. 38.

b) Wissenschafliche Anstalten, Zentralinstitute, Gesellschaften, Versammlungen u. s. w.

1) 1876 (46) Die zool. Station in Neapel. In: „Das neue Reich“, herausg. v. A. Dove, S. Hirzel, Jg. 1876, p. 913.
2) 1877 (52) Bericht über die anatomische Anstalt in Leipzig. Z. f. Anat. u. Entw., Bd. 2, p. 411.
3) 1886 (82) Die Entwicklung der zool. Station in Neapel und das wachsende Bedürfnis nach wissenschaftl. Centralanstalten. Vortr. d. allg. Vers. d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte in Berlin.
4) 1890 (105) Der Kongreß für internationale Medizin in Kopenhagen (1884) und die damalige Wahl Washingtons als Versammlungsort. (Als Manuskript gedruckt.)

5) 1891 (113) Schriftstücke, betr. d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte. 1) Denkschr. üb. d. Statuten d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte nebst einem Entwurf neuer Statuten. 2) Zweiter Bericht an d. Vorstand d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte, betr. d. Statutenfrage. 3) Vorstandsber. an d. Mitgl. d. Ges. betr. einer Revis. d. Statuten u. d. Entwurf einer Geschäftsordnung. 4) Dritter Bericht an d. Vorstand und 5) Statuten d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte. Entwurf des Vorstandes etc.

6) 1895 s. Abt. a) Unterricht etc. No. 10 (136).

7) 1901 (168) Antrag d. K. sächs. Ges. d. Wiss. auf Bestellung einer Fachkommission f. menschl. u. tier. Entwickelungsgesch. u. f. Anat. d. Gehirns, vorgelegt d. intern. Assoc. d. Akad. in Paris. Ber. d. K. s. Ges. der Wissensch., Bd. 53, März 1901.

8) 1901 (169) Ueber wissenschaftl. Centralanstalten u. spec. über Centralanstalten zur Förderung der Gehirnkenntnis. Ber. d. K. s. Ges. der Wissensch., Bd. 53, p. 413 ff., Sitzg. v. 1. Juli.

9) 1902 (172) Zur Vorgeschichte des deutschen Kartells und der internationalen Association der Akademien. Ber. d. K. s. Ges. der Wissensch., math.-phys. Kl., Sonderheft 1902.

10) 1903 (173) Bericht an d. K. s. Ges. der Wiss. üb. d. am 5. Juni 1903 in London abgeh. Sitzg. der von d. intern. Assoc. d. Akad. niedergesetzten Kommission z. Gehirnerforschung, erstattet v. d. Delegierten P. Flechsig u. W. His. Ber. d. K. s. Ges. der Wissensch., math.-phys. Kl., zu Leipzig, Sitzg. v. 8. Juni 1903.

11) 1904 (177) Antrag d. v. d. intern. Assoc. d. Akad. niedergesetzten Kommission f. Gehirnforschung (d. Generalvers. d. Assoc. in London z. 25. Mai vorgel.), Leipzig, Teubner.

12) 1904 (178) Protokolle d. v. d. intern. Assoc. d. Akad. niederges. Centralkommission f. Gehirnforschung. Ber. d. K. s. Ges. der Wissensch., math.-phys. Kl., Sitzg. v. 11. Januar 1904.

B. Histologie.

a) Zellenlehre.

1) 1853 s. p. 200 Abt. d) Sinnesorgane No. 1 (1).

2) 1856 dito No. 3 (3).

3) 1897 (150) Ueber den Keimhof oder Periblast der Selachier. His' Arch., p. 1 (nur z. T. zur Zellenl. gehörig).

4) 1898 (154) Ueber Zellen- und Syncytienbildung. Studien am Salmonidenkeim. Abh. d. K. s. Ges. der Wissensch., math.-phys. Kl., Bd. 24, No. 5.

5) 1899 (157) Protoplasmastudien am Salmonidenkeim. Abh. d. K. s. Ges. der Wissensch., Math.-phys. Kl., Bd. 25, No. 3.

6) 1899 (160) Diskussionsbem. zu W. Flemming: Ueber Zellstrukturen. Verh. d. Anat. Vers. Tübingen 1899. A. A., Erg., p. 12.

7) 1900 (162) Ueber die sog. Amitose. Verh. d. Anat. Ges. Pavia, A. A., Erg., p. 52.

8) 1900 (166) Ueber Syncytien, Epithelien u. Endothelien. Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte Vers. Aachen, T. 2, Heft 2, p. 273.

b) Thymus und Lymphsystem.

1) 1859 (7) Ueber die Thymusdrüse. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, Bd. 2, p. 522.
2) 1859 (8) Beiträge zur Kenntnis der zum Lymphsystem gehörigen Drüsen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 10, p. 333.
3) 1861 (10) Untersuchungen über den Bau der Lymphdrüsen. Z. f. wiss. Zool., Bd. 11, p. 65.
4) 1861 (11) Ueber den Bau der Lymphdrüsen. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, Bd. 3, Heft 1.
5) 1861 (12) Zur Anatomie der menschlichen Thymusdrüse. Z. f. wiss. Zool., Bd. 11, p. 164.
6) 1862 (13) Untersuchungen über den Bau der Peyerschen Drüsen und der Darmschleimhaut. Z. f. wiss. Zool., Bd. 11, p. 416.
7) 1862 (14) Ueber d. Wurzeln d. Lymphgef. in d. Häuten d. Körpers u. üb. d. Theorien d. Lymphbildung. Z. f. wiss. Zool., Bd. 12, p. 223.
8) 1863 (17) Ueber d. Epithel d. Lymphgefäßwurzeln u. üb. d. v. Recklinghausenschen Saftkanälchen. Z. f. wiss. Zool., Bd. 13, p. 455.
9) 1864 (18) Ueber ein perivasculäres Kanalsystem in den nervösen Centralorganen und über dessen Beziehungen zum Lymphsystem. Z. f. wiss. Zool., Bd. 15, p. 127.
10) 1865 (24) Ueber die Lymphgefäße der Netzhaut. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel.
11) 1875 (44) Ueber die Entdeckung des Lymphsystems. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 1, p. 128.
12) 1886 (80) Ueber den Sinus praecervicalis und über die Thymusanlage (nebst Nachtrag). His' Arch., p. 421.
13) 1889 (97) Schlundspalten und Thymusanlage. His' Arch., p. 155.
14) 1891 (109) Versuche über die Lymphwege des Auges von Karl Merian †, herausgegeben von W. His. His' Arch., p. 108.
15) 1895 (141) Diskussionsbemerkung zu Retterer: Sur l'origine des follicules clos du tube digestif. Verh. d. Anat. Ges. Basel 1895. Anat. Anz., Erg., p. 40.

c) Gefäßnerven.

1) 1863 (15) Ueber die Endigung der Gefäßnerven. Virchows Arch., Bd. 28, p. 427.

d) Sinnesorgane.

1) 1853 (1) Untersuchungen über den Bau der Hornhaut. Verh. d. phys.-med. Ges. Würzburg, Bd. 4, p. 96, Sitzg. vom 2. Juli 1853.
2) 1854 (2) Untersuchungen krankhaft veränderter Hornhäute (briefl. Mitth. an den Herausgeber). Virchows Arch., Bd. 6, p. 557.
3) 1856 (3) Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Cornea, Basel, Schweighausersche Sort.-Buchh.
4) 1862 (16) Ueber die Einwirkung des salpetersauren Silberoxydes auf die Hornhaut. Schweizerische Zeitschr. f. Heilk., Bd. 2, p. 1.
5) 1880 (58) Abbildungen über das Gefäßsystem der menschlichen Netzhaut und derjenigen des Kaninchens. His' Arch., p. 224.

e) Geschlechtsorgane.

1) 1865 (22) Beobachtungen über den Bau des Säugethier-Eierstockes. Arch. f. mikr. Anat. von M. Schultze, Bd. 1, p. 151.
2) 1870 (31) Ueber den Bau des Eies einiger Salmoniden. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, Bd. 5, p. 457.
3) 1873 (39) Untersuchungen über das Ei und die Entwicklung bei Knochenfischen (zum Teil histolog.), 4⁰, Leipzig, F. C. W. Vogel.

f) Histochemie.

1) 1856 (4) Ueber die Beziehungen des Blutes zum erregten Sauerstoff. Virchows Arch., Bd. 10, p. 483.
2) 1856 (5) Sur les relations qui existent entre le sang et l'ozone. Brown-Sequard's Journ. de la Physiol., T. 1, p. 634.
3) 1897 (148) Die histochemischen und physiologischen Arbeiten von Friedrich Miescher, gesammelt und herausgegeben von seinen Freunden, 2 Bde. Leipzig, F. C. W. Vogel.
2) 1897 (149) Les travaux scientifiques du Professeur F. Miescher. Bibliothèque Universelle. Archives des Sciences physiques et naturelles, Année 102, 4. Période, T. 4, Genève.

C. Entwickelungsgeschichte.

a) Allgemeine Entwickelungsgeschichte.

1) 1870 u. 1871 (32) Die Theorien der geschlechtlichen Zeugung (I, II—III). Arch. f. Anthrop., Bd. 4, p. 197 u. 217; Bd. 5, p. 66.
2) 1870 s. p. 198 Allgemeines A a) No. 1 (33).
3) 1888 dito No. 5 (94).
4) 1889 (101) Ueber das menschliche Ohrläppchen und über den aus einer Verbildung desselben entnommenen Schmidtschen Beweis für die Uebertragbarkeit erworbener Eigenschaften. Korresp.-Bl. der Ges. f. Anthrop., Bd. 20, No. 3 (März).
5) 1891 s. p. 207 Pathol. Anat. No. 4 (114).
6) 1901 (167) Das Prinzip der organbildenden Keimbezirke und die Verwandtschaften der Gewebe. His' Arch., p. 307 ff.
7) 1903 (174) Die Zeit in der Entwickelung der Organismen. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, Bd. 16.

b) Zusammenfassende Abhandlungen
(Entwickelungsgeschichte verschiedener Organsysteme).

1) 1865 (23) Die Häute u. Höhlen d. Körpers. Akad. Programm Basel.
2) 1874 (42) Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung. Briefe an einen befreundeten Naturforscher. Leipzig, F. C. W. Vogel.
3) 1880 (61) Anatomie menschlicher Embryonen. I. Embryonen des des 1. Monats. Leipzig, F. C. W. Vogel.
4) 1880 s. Entw. d. äußeren Köperform No. 1 (59).
5) 1881 (62) Mitteilungen zur Embryologie der Säugetiere und des Menschen. His' Arch., p. 303.
6) 1882 (65) Anat. menschl. Embr. II. Gestalt- u. Größenentw. mensch-. Embr. bis z. Schluß d. 2. Monats. Leipzig, F. C. W. Vogel.

7) 1884 (71) Die Anfänge unseres körperlichen Daseins. Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte, Jahrg. 14.
8) 1885 (74) Anatomie menschlicher Embryonen. III. Zur Geschichte der Organe. Leipzig, F. C. W. Vogel.
9) 1894 s. Entw. früheste Stadien No. 10 (130).
10) 1894 s. Entw. früheste Stadien No. 12 (131).
11) 1894 (134) Besprechung eines jüngeren menschlichen Embryos. Verh. d. Naturf.-Vers. Wien, Bd. 1, 2. Abt., p. 364.
12) 1903 (175) Wiederabdruck des Baseler Programms vom Jahr 1865 über Häute und Höhlen des Körpers, mit einer kurzen Einleitung. His' Arch., 1903.

c) Früheste Entwickelungsstadien (auch Konkreszenz).

1) 1873 s. p. 201 Histolog. Geschlechtsorgane No. 3 (39).
2) 1874 (40) Ueber die Bildung des Lachsembryos. Verh. d. Naturf. Ges. Leipzig, Jahrg. 1, Leipzig, Wilh. Engelmann, 5. Juni 1874.
3) 1875 s. p. 203 Parablast No. 4 (43).
4) 1875 (45) Unters. üb. d. Entwicklg. v. Knochenfischen, bes. üb. diejenige d. Salmens. Z. f. Anat. u. Entw., Bd. 1, p. 1.
5) 1876 (48) Zur Frage von der Zusammenfügung des Embryo. „Fakultäts(Bose-)Programm" Leipzig.
6) 1876 (49) Ueber die Bildung der Haifischembryonen. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 2, p. 108.
7) 1877 (53) Neue Untersuchungen über die Bildung des Hühnerembryo. I. His' Arch., p. 112.
8) 1878 (54) Untersuchung über die Bildung des Knochenfischembryo (Salmen). His' Arch., p. 180.
9) 1884 s. p. 202 Entwickelung, zusammenfass. Abh. No. 7 (71).
10) 1891 (111) Zur Frage der Längsverwachsung von Wirbeltierembryonen. Verh. Anat. Ges. München. A. A., Erg., p. 70.
11) 1894 (130) Rückenfurche u. Primitivrinne an d. Kopfanlage v. Selachiern m. Dem. v. Plattenmodellen d. z. Zeit d. Kopfkrümmung auftret. Umgestalt. d. verschied. Organanlagen d. Kopfes. Verh. Anat. Ges. Straßburg. Anat. Anz., Erg., p. 157 (nur Titel, ausführl. s. folg. Schrift).
12) 1894 (131) Sonderung und Charakteristik der Entwicklungsstufen junger Selachierembryonen. His' Arch., p. 337.
13) 1894 (133) Ueber die Verwachsung von Selachierkeimen, besonders über die Untersuchung von Urmund und Primitivstreifen. Verh. d. Ges. D. Naturf. 66. Vers. Wien, T. 2, Abt. 2, p. 400.
14) 1897 s. p. 199 Histol. Zellenl. No. 3 (150).
15) 1897 (152) Die Umschließung der menschlichen Frucht während der früheren Zeiten der Schwangerschaft. His' Arch., p. 399.
16) 1898 s. p. 199 Histol. Zellenl. No. 4 (154).
17) 1899 s. Histol. Zellenl. No. 5 (157).
18) 1900 s. Histol. Zellenl. No. 7 (162).
19) 1900 s. p. 203 Parablast No. 8 (164).

d) Parablast.

1) 1866 (26) Ueber die erste Anlage des Wirbeltierleibes. (Vortr. in d. Naturf. Ges.) Verh. d. Naturf. Ges. Basel, Bd. 4, u. abgedr. in M. Schultzes Arch. für mikr. Anat., Bd. 2, p. 515.

2) 1867 (27) Ueber die erste Anlage des Wirbeltierleibes. (Forts.) Das Gesetz des Wachstums und seine Folgen. Verh. d. Naturf. Ges. Basel, Bd. 4.
3) 1868 (28) Unters. üb. d. erste Anlage d. Wirbeltierleibes. D. erste Entwickelg. d. Hühnchens im Ei. 4°. Leipzig, F. C. W. Vogel.
4) 1875 (43) Die Keimzelle des Hühnereies und die Entstehung parablastischer Zellen. Z. f. Anat. u. Entw., Bd. 1, p. 274.
5) 1875 s. p. 202, Entw. früheste Stadien No. 4 (45).
6) 1882 (66) Zur Lehre vom Bindesubstanzkeim (Parablast). His' Arch., p. 62.
7) 1897 s. p. 199, Histol. Zellenl. No. 3 (150).
8) 1900 (164) Lecithoblast und Angioblast. Abh. d. K. s. Ges. d. Wissensch., math.-phys. Kl., Bd. 26, No. 4.

e) Entwickelung einzelner Teile.

α) Einzelne Organe (exkl. Nervensystem).

1) 1885 (73) Der Ductus thyreoglossus und die Aortenspindel. Briefl. Mitteil. an A. Kölliker. Sitzungsber. der Würzburger Phys.-med. Ges., April 1885.
2) 1886 (78) Zur Entwickelungsgeschichte des menschlichen Halses. Vortrag in der Anthropolog. Ges. zu Leipzig, abgedruckt im Korrespondenzbl. d. Ges. für Anthropologie, Jg. 17, No. 3 u. 4, u. in Betz, „Memorabilien", 1886, Heft 4.
3) 1886 (79) Beiträge zur Anatomie des menschlichen Herzens (Festschrift für Prof. F. Miescher-His). Leipzig, F. C. W. Vogel.
4) 1886 s. p. 200, Histol. Thymus No. 12 (80).
5) 1886 (81) Die Retromandibularbucht. Anat. Anz., Jg. 1, p. 22.
6) 1887 (86) Unters. üb. d. Entw. d. Lymphsystems b. Hühnerembryo v. Albrecht Budge. Aus des Verf.s hinterlass. Papieren zusammengestellt v. W. His. His' Arch., 1887, p. 59 ff.
7) 1887 (87) Zur Bildungsgeschichte der Lungen beim menschlichen Embryo. His' Arch., p. 89.
8) 1889 (96) Ein Brief v. Prof. W. His betr. Prof. v. Preuschens blasenförmige Allantois beim Menschen. A. A., Bd. 4, p. 17.
9) 1889 s. p. 200, Histol. Thymus No. 13 (97).
10) 1891 (112) Der Tractus thyreoglossus und seine Beziehungen zum Zungenbein. His' Arch., p. 26.
11) 1901 (170) Beobachtungen zur Geschichte der Nasen- und Gaumenbildung beim menschlichen Embryo. Abh. d. K. s. Ges. d. Wiss. zu Leipzig, Bd. 27, No. 4.

β) Hirnentwickelung.

1) 1869 (30) Ueber die Gliederung des Gehirnes. Verh. der Naturf. Ges. in Basel, Bd. 5, p. 327.
2) 1874 (41) Ueber die Entwicklung der Großhirnhemisphären. Verh. der Naturf. Ges. Leipzig (Wilh. Engelmann) 31. Juni 1874.
3) 1888 (95) Zur Geschichte des Gehirns, sowie der centralen und peripherischen Nervenbahnen beim menschl. Embryo. Abh. d. K. s. Ges. d. Wissensch., math.-phys. Kl., Bd. 14, No. 7.
4) 1889 (100) Ueber die Entwicklung des Riechlappens und des

Riechganglions und über diejenige des verlängerten Markes. Verh. d. Anat. Ges. in Berlin. A. A., Erg., p. 63—66.

5) 1889 (103) Die Formentwickelung des menschlichen Vorderhirns vom Ende des 1. bis zum Beginn des 3. Monats. Abh. der K. s. Ges. der Wissensch., math.-phys. Kl., Bd. 15, No. 8.

6) 1890 (107) Histogenese und Zusammenhang der Nervenelemente. Referat in der anat. Sektion des intern. med. Kongresses in Berlin. His' Arch., Suppl.-Bd., p. 95.

7) 1890 (108) Die Entwickelung des menschlichen Rautenhirns vom Ende des 1. bis zum Beginn des 3. Monats. Abh. d. K. s. Ges. d. Wissensch., math.-phys. Kl., Bd. 17, No. 1.

8) 1892 (116) Zur allgem. Morphologie d. Gehirns. His' Arch., p. 346.

9) 1892 (118) Zur Nomenklatur des Gehirns und Rückenmarkes. His' Arch., p. 425.

10) 1892 (122) Eröffnungsrede d. 6. Vers. d. Anat. Ges. in Wien (allgem. Hirnmorphol.). Verh. d. Anat. Ges. in Wien. A. A., Erg.

11) 1893 (123) Vorschläge z. Einteilung d. Gehirns. His' Arch., p. 172.

12) 1893 (124) Ueber d. frontale Ende u. d. natürl. Einteilung d. Gehirnrohres. Verh. d. Anat. Ges. Göttingen 1893. A. A., Erg., p. 100.

13) 1893 (125) Ueber das frontale Ende und die natürliche Einteilung des Gehirnrohres. His' Arch., p. 197.

14) 1893 (126) Ueber den Aufbau unseres Nervensystems. Vortrag allgem. Vers. d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte Nürnberg. Verh. d. Ges., Bd. 1. Abgedr. in d. Berliner Klin. Woch., No. 40.

15) 1894 (127) Ueber d. frühesten Stufen d. Gehirnbildung b. Wirbeltieren. Atti d. 11. Congr. med. intern. Roma., Vol. 2, Anat., p. 15.

16) 1894 (128) Ueber die Vorstufen der Gehirn- und Kopfbildung bei Wirbeltieren. His' Arch., p. 313.

17) 1897 (151) Address upon the development of the brain. Transactions of the Royal Academy of Medecine in Ireland, 1897.

18) 1900 (165) Développément de la substance grise de l'écorce cérébrale. 13. Congrès international de Médecine Paris, 1900. Compte rendu de la Section d'Histologie et d'Embryologie, p. 36.

19) 1901 s. p. 199, Allgemeines, A b) No. 7 (168).

20) 1901 dito No. 8 (169).

21) 1903 dito No. 10 (173).

22) 1904 dito No. 11 (177).

23) 1904 dito No. 12 (178).

24) 1904 (179) Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während der ersten Monate. Untersuchungsergebnisse. Mit 115 Abbildungen im Text. 8⁰. Leipzig, S. Hirzel.

γ) Rückenmark und Nerven.

1) 1879 (56) Ueber die Anfänge des peripherischen Nervensystems. His' Arch., p. 156.

2) 1883 (68) Ueber das Auftreten der weißen Substanz in den Wurzelfasern am Rückenmark menschl. Embryonen. His' Arch., p. 163.

3) 1886 (83) Ueber embryonale Ganglienzellen. Ber. d. K. s. Ges. d. Wissensch., No. 3, 4, p. 290.

4) 1886 (84) Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarkes und

der Nervenwurzeln. Abh. der K. s. Ges. d. Wissensch., math.-phys. Kl., Bd. 13, No. 6.

5) 1886 (85) Ueber die Entstehung und Ausbreitung der Nervenfasern. Verh. d. Naturf.-Vers. Berlin. A. A., Bd. 1, p. 284 f.

6) 1887 (89) Die Entwicklung der ersten Nervenbahnen beim menschlischen Embryo. Uebersichtl. Darstellung. His' Arch., p. 368.

7) 1887 (90) Formation des voies du système nerveux. Arch. des Scienc. phys. et natur., No. 11, Pér. 3, T. 18, Novembre.

8) 1887 (91) Die morphologische Betrachtung der Kopfnerven. His' Arch., p. 379.

9) 1888 (93) Ueber die embryonale Entwickelung der Nervenbahnen. Verh. d. Anat. Ges. in Würzburg. A. A., p. 499.

10) 1888 s. Hirnentwickelung No. 3 (95).

11) 1889 (98) Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark. Abh. d. K. s. Ges. der Wiss., Bd. 15, No. 4; abgedr. in His' Arch., p. 249.

12) 1889 s. p. 203 f., Hirnentwickelung No. 4 (100).

13) 1890 dito No. 6 (107).

14) 1892 dito No. 9 (118).

15) 1893 dito No. 14 (126).

f) Entwickelung der äußeren Körperform.

1) 1880 (59) Zur Kritik jüngerer menschl. Embryonen. Sendschreiben an Prof. W. Krause in Göttingen. His' Arch., p. 407.

2) 1880 (60) Ueber den Schwanzteil des menschlichen Embryo. Antwortschreiben an Herrn Geh. Rat A. Ecker in Freiburg i. B. (dazu A. Ecker, Replik und Kompromißsätze nebst Schlußerklärung von W. His). His' Arch., p. 431 und 441.

3) 1885 (77) Vogelschnabel und Säugetierlippe. In Fortschritte der Medizin, herausgegeb. von Friedländer, Bd. 3, No. 15.

4) 1887 s. allg. Entwickelungsgesch. Abt. C a) No. 4 (1901).

5) 1889 (102) Zur Anatomie des Ohrläppchens. His' Arch., p. 301.

6) 1890 (106) Bemerkungen zum Aufsatz von v. Swiecicki, (Ohrläppchenfissuren). His' Arch., p. 300.

7) 1892 (120) Die Entwickelung der menschlichen und tierischen Physiognomien. His' Arch., p. 384.

8) 1892 (121) Le développement d. l. physiogn. d. l'homme et d. animaux. C. R. 75. sess. Soc. helvét. Sc. nat. Basel, 5.—7. Sept., p. 99.

9) 1894 s. p. 204, Hirnentwickelung No. 16 (128).

10) 1901 s. p. 203, Entw. einz. Teile. Abt. α) No. 11 (169).

g) Entwickelungsmechanik.

1) 1865 s. p. 201, Entw., zus. Abh., Abt. C b) No. 1 (23) = ebenda No. 12 (175).

2) 1866 s. p. 201, Parablast No. 1 (26).

3) 1867 ebenda No. 2 (27).

4) 1868 ebenda No. 3 (28).

5) 1873 s. p. 201, Hist. Geschlechtsorg., No. 3 (39).

6) 1874 s. p. 201, Entw., zus. Abh. No. 2 (42).

7) 1875 s. p. 202, Entw. früh. Stad. No. 4 (45).

8) 1876 ebenda No. 5 (48).
9) 1876 ebenda No. 6 (49).
10) 1878 ebenda No. 8 (54).
11) 1882 s. p. 203, Parablast No. 6 (66).
12) 1896 s. p. 203, Entw. einz. Teile, Abt. α) No. 2 (78).
13) 1888 s. p. 198, Allg., A a) No. 5 (94).
14) 1891 s. p. 202, Entw. früh. Stadien No. 10 (111).
15) 1894 (132) Ueber mechanische Grundvorgänge tierischer Formenbildungen. His' Arch., p. 1.
16) 1899 (156) Ueber Elastizität u. elast. Gewebe. A. A., Bd. 15, p. 360.

D. Topographische Anatomie.

1) 1878 (55) Ueber Präparate zum Situs viscerum m. bes. Anmerk. üb. d. Form u. Lage d. Leber, d. Pankreas, d. Nieren u. Nebennieren, sowie d. weibl. Beckenorgane. His' Arch., p. 53.
2) 1881 (63) Erwiderung auf Prof. Lesshafts Bemerkung zur Lage und Bewegung des Magens. Virchows Arch., Bd. 86, p. 368.
3) 1881 (64) D. Lage d. Eierstöcke in d. weibl. Leiche. His' Arch., p. 398.
4) 1897 (153) Zur Geschichte der Gefrierschnitte. Schreiben an den Herausgeber. A. A., Bd. 13, p. 331.
5) 1899 (158) W. His und R. Fick, X-Photogramme von Konrad Wüest in Aarau. A. A., Bd. 16, p. 239.
6) 1903 (176) Studien an gehärteten Leichen über Form und Lagerung des menschlichen Magens mit Tafeln. (Erschien erst April 1904.) His' Arch., 1903, p. 345 ff.

E. Anthropologie.

1) 1864 (19) Crania Helvetica. Sammlung schweizerischer Schädelformen in Gemeinschaft mit C. Rütimeyer. Basel, H. Georg.
2) 1864 (20) Sur la population Rhétique. Bull. Soc. d'Anthropol. Paris, T. 5, p. 668.
3) 1864 (21) Vortrag über die Bevölkerung des rhätischen Gebietes. Verh. d. Schweiz. naturf. Ges. 48. Vers. in Zürich.
4) 1866 (25) Beschreibung einiger Schädel altschweizerischer Bevölkerung nebst Bemerkungen über die Aufstellung von Schädeltypen. Arch. f. Anthropologie, Bd. 1, p. 61.
5) 1895 (143) Johann Sebastian Bach, Forschungen üb. dessen Grabstätte, Gebeine u. Antlitz. Ber. an d. Rat d. Stadt Leipzig i. Auftr. einer Kommission erstatt. 4⁰. Leipzig, F. C. W. Vogel.
6) 1895 (144) Anat. Forsch. üb. Johann Sebastian Bachs Gebeine u. Antlitz, nebst Bemerk. üb. dessen Bilder. Abh. der K. s. Ges. der Wissensch., math.-phys. Klasse, Bd. 22, No. 5.

F. Polemik.

1) 1868 (29) Acten in Sachen d. v. Prof. E. Dursy geg. W. His erhob. Anklagen. (Als Manuscript gedruckt.) Leipzig, F. C. W. Vogel.
2) 1880 s. p. 205, Entw. der äußeren Körperf. No. 1 (59).
3) 1880 s. Entw. der äußeren Körperf. No. 2 (60).
4) 1889 s. p. 203, Entw. einz. Teile Abt. α) No. 8 (96).

5) 1894 (129) Ueber die Charaktere sympathischer Zellen. A. A., Bd. 9, p. 772 (für RETZIUS).
6) 1895 s. p. 198, Allgemeines Abt. A a) No. 10 (136).
7) 1896 s. Allgemeines No. 12 (147).
8) 1902 (171) Die Bildung der Somatopleura und der Gefäße beim Hühnchen. A. A., Bd. 21, p. 319 (für DRASCH).

G. Technik.

1) 1859 (6) Ueber d. Verhalten d. salpetersauren Silberoxyds zu tierischen Gewebsbestandteilen. VIRCHOWS Arch., Bd. 20, p. 207.
2) 1862 s. Sinnesorgane No. 4 (16).
3) 1870 (34) Beschreibung eines Mikrotoms. M. SCHULTZES Arch. f. Anat., Bd. 6, p. 229.
4) 1887 (88) Ueber das Photographieren von Schnittreihen. HIS' Arch., p. 174.
5) 1887 (92) Ueber die Methoden der plastischen Rekonstruktion und über deren Bedeutung für Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Anat. Anz., Jahrg. 2, No. 12, p. 382.
6) 1891 (110) Ueber Verwertung der Photographie zu Zwecken wissenschaftlicher Forschung. A. A., Jahrg. 6, p. 25.
7) 1892 (115) Der mikrophotographische Apparat der Leipziger Anatomie. 4°. Leipzig, F. C. W. Vogel
8) 1895 (142) Neue Gehirnmodelle von F. J. STEGER. Verh. der Anat. Ges. auf der 9. Vers. in Basel, A. A. Erg., p. 104.
9) 1896 (146) Die Injektionspräparate von C. THIERSCH. Anat. Anz., Bd. 12, p. 88.

II. Pathologische Anatomie.

1) 1854 s. p. 200, Histologie, Sinnesorgane, No. 2 (2).
2) 1856 s. Histologie, Sinnesorgane, No. 3 (3).
3) 1861 (9) Z. Kasuistik d. Cretinismus. VIRCHOWS Arch., Bd. 12, p. 104.
4) 1891 (114). Offene Fragen der pathologischen Embryologie. Internationale Beiträge zur wissenschaftl. Medizin. Festschrift f. RUD. VIRCHOW, Bd. 1, Berlin, Hirschwald.

III. Schulhygiene.

1) 1871 (36) Gutachten der Spezialkommission für Schulgesundheitspflege und Berichte über den gegenwärtigen Stand der Schulbankfrage, Basel, J. G. Baurs Buchdruckerei.
2) 1872 (37) Berichte der Spezialkommission für Schulgesundheitspflege über den gegenwärtigen Stand der Baslerischen Schullokale. An das Sanitätskollegium des Kantons Basel-Stadt.

IV. Biographien.

1) 1879 (57) Das VESALsche und die PLATERschen Skelette in der Baseler anatomischen Sammlung. Korresp.-Bl. für Schweizer Aerzte, Jahrg. 9.

2) 1884 (72) Biographische Notiz über Fr. W. THEILE in den nach dessen Tod herausgegebenen „Gewichtsbestimmungen zur Entwickelung des Muskelsystems u. des Skelettes beim Menschen". Nova Acta der K. Leopold. Akad., Bd. 46, No. 3.

3) 1885 (75) Zur Geschichte des anat. Unterrichts in Basel. Mit d. Abbild. des unteren Kollegiums in Basel. Gedenkschrift z. Eröffnung des Vesalianum etc., Leipzig, Veit & Co., p. 1—39.

4) 1885 (76) CHRISTOPH THEODOR AEBY, Nekrolog. Korresp.-Bl. für Schweizer Aerzte, Jahrg. 15.

5) 1892 (119) Zur Erinnerung an WILHELM BRAUNE. HIS' Arch., p. 231.

6) 1895 (137) C. LUDWIG. Anat. Anz., Bd. 10, p. 591.

7) 1895 (138) CARL LUDWIG u. KARL THIERSCH. Akademische Gedächtnisrede im Auftrage der medizin. Fakultät zu Leipzig. Leizig, F. C. W. Vogel.

8) 1895 (139) Zum Gedächtnis an CARL LUDWIG. Rede im Auftrag d. K. s. Ges. der Wiss. geh. in d. öffentl. LEIBNIZ-Sitzung am 14. Nov. 1895. Ber. d. math.-phys. Kl. d. K. s. Ges. d. Wiss.

9) 1896 (145) LUDWIG RÜTIMEYER. Anat. Anz., Bd. 11, p. 508.

10) 1897 (148) F. MIESCHER. In: Die histochem. u. physiol. Arb. v. F. MIESCHER Leipzig, F. C. W. Vogel.

11) 1899 (161) A la mémoire de XAVIER BICHAT. Im Jubelband der Société de Biologie in Paris.

12) 1090 (163) RICHARD ALTMAMN †. Anat. Anz., Bd. 18, p. 589.

V. Besprechungen.

1) 1870 (35) Besprechung von H. LOTZE, Mikrokosmos. Arch. f. Anthrop., Bd. 4, p. 126.

2) 1876 (47) Besprechung über die „Entwickelungsgeschichte der Unke" von ALEXANDER GOETTE. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 1, p. 298 u. 465.

3) 1877 (50) Besprechung über: „Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark des Menschen" von PAUL FLECHSIG. Z. f. Anat. u. Entw., Bd. 2, p. 451.

4) 1877 (51) Besprech. üb. L. RANVIER, „Technisches Lehrbuch der Histologie". Z. f. Anat. u. Entw., Bd. 2, p. 465.

5) 1883 (69) Besprechung von V. HENSEN, „Physiologie der Zeugung", Arch. f. Anthrop., Bd. 14, p. 257.

6) 1892 (117) Referat über: FRANZ SCHIDER, „Plastisch anatomische Studien für Akademien, Kunstgewerbeschulen und zum Selbstunterricht". In: Kunstchronik, 1891/92, No. 11, Leipzig, Seemann.

7) 1898 (155) Referat über: L. RÜTIMEYER, Ges. kl. Schriften allgem. Inhalts a. d. Geb. d. Naturwiss. nebst einer autobiogr. Skizze, von STEHLIN in Basel. (Georg & Co.) In Korresp.-Bl. d. Deutsch. anthropol. Ges.

Einige Bemerkungen über das Wesen und die morphologische Stellung der Glandula coccygea (Glomus coccygeum).

Von A. Schaper.

(Aus der entwickelungsgeschichtlichen Abteilung des Anatomischen Institutes zu Breslau.)

Im letzten Hefte des 64. Bandes des Archivs f. mikr. Anatomie ist eine aus dem Wiener Pathologischen Institute hervorgegangene histologische Untersuchung von J. W. T. Walker über die menschliche Steißdrüse erschienen. Nach Darlegung seiner histologischen Befunde, die uns manches Neue bringen, widmet Walker auch dem Wesen der „Glandula coccygea“ eine kurze Betrachtung. Dieses Kapitel erscheint mir infolge Nichtberücksichtigung einer Reihe auf die vorliegende Frage bezüglicher Tatsachen etwas dürftig behandelt und den neueren Forschungsresultaten nicht ganz gerecht zu werden. Ich möchte daher im folgenden Gelegenheit nehmen, die Walkerschen Ausführungen in einigen Punkten zu ergänzen und besonders zu zeigen, daß wir bezüglich der morphologischen Stellung der Steißdrüse doch wohl etwas bestimmtere Annahmen zu machen berechtigt sind, als es nach Walkers Darstellung scheinen könnte.

Walker schließt sich zunächst auf Grund seiner eigenen Befunde der Ansicht früherer Autoren an, daß die Steißdrüse eine „Drüse ohne Ausführungsgang“ sei. Daran hat wohl kaum mehr jemand gezweifelt. Bezüglich des histologischen Baues der Steißdrüße (spezifische epithelähnliche Zellen in engster räumlicher Beziehung zu einem Plexus kapillarer Blutgefäße) weist Walker ferner auf die große Aehnlichkeit mit anderen Drüsen ohne Ausführungsgang hin, wobei er die Hypophyse, die Carotisdrüse, die Nebenniere, die Beischilddrüse, die Langerhansschen Zellhaufen des Pankreas etc. zum Vergleich herbeizieht; und ist geneigt, alle diese Organe von morphologischem Gesichtspunkte in ein und dieselbe Kategorie zu stecken. Eine derartige Klassifikation der Steißdrüse, sowie überhaupt eine Zusammenstellung der oben angeführten Organe in eine Gruppe gleicher morphologischer Dignität ist entschieden nicht richtig und widerspricht durchaus den bereits bekannten Tatsachen. Alles, was den von Walker angeführten Organen mit Einschluß der Steißdrüse gemeinsam ist, besteht einzig und allein in einer innigen räumlichen Beziehung zwischen epithelialen oder epithelähnlichen Zellen und einem reich ent-

wickelten Netz relativ weiter Kapillargefäße. In jeder anderen Beziehung jedoch, besonders was die Spezifität der Zellen anbetrifft, bestehen die weitgehendsten Unterschiede, die uns jene Organe zum Teil als die heterogensten Dinge erkennen lassen. Allein schon die Berücksichtigung der Genese dieser Organe belehrt uns, daß ein Teil derselben (wie die Beischilddrüse, der drüsige Teil der Hypophyse, die LANGERHANSschen Inseln etc.) unmittelbar epithelialer Abkunft ist, während ein anderer Teil (Carotisdrüse, Mark der Nebenniere und auch die Steißdrüse) zweifellos anderen Ursprunges ist, jedenfalls nicht aus epithelialen Elementen hervorgeht, so daß schon in dieser Beziehung eine weite Kluft zwischen ihnen besteht.

Besonders aber würde wohl eine etwas eingehendere Benutzung der spezielleren Literatur über diesen Gegenstand WALKER vor einem Zusammenwerfen der Steißdrüse mit morphologisch ganz heterogenen Dingen bewahrt und ihn in der Deutung derselben auf etwas sicherere Wegen geführt haben. In erster Linie in Betracht kommen hier die von WALKER völlig übersehenen oder doch unberücksichtigt gelassenen Arbeiten von H. STILLING[1]) über das „Ganglion intercarotidien“ und über chromophile Zellen und Körperchen des Sympathicus, von A. KOHN[2]) über das „chromaffine Gewebe“ und über den Bau und die Entwickelung der Carotisdrüse, von J. H. JACOBSSON[3]) über die Entwickelung der Steißdrüse und, wie ich vielleicht hinzufügen darf, auch meine schon aus dem Jahre 1892 stammende Untersuchung über die Histologie der Glandula carotica[4]).

Schon die früheren Autoren haben auf die große Aehnlichkeit im histologischen Bau zwischen Carotisdrüse und Steißdrüse wiederholt hingewiesen, so daß in unseren anatomischen Lehrbüchern beide „Drüsen“ stets nebeneinander als zusammengehörige Organe aufgeführt werden. Außerdem bestätigt ein Vergleich der neueren Untersuchungsresultate über beide Organe (SCHAPER, PALTAUF, KOHN, JACOBSSON

---

1) H. STILLING, Du ganglion intercarotidien. Recueil. inaug. de l'Université de Lausanne, 1892. — Ders., Die chromophilen Zellen und Körperchen des Sympathicus. Anat. Anz., Bd. 15, 1898.

2) A. KOHN, Ueber den Bau und die Entwickelung der sog. Carotisdrüse. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 56, 1900. — Ders., Die Paraganglien. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 62, 1903. — Ders., Das chromaffine Gewebe. Ergebn. der Anat. u. Entwickelungsgesch., Bd. 12, 1903.

3) J. H. JACOBSSON, Beiträge zur Kenntnis der fetalen Entwickelung der Steißdrüse. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 53, 1899.

4) A. SCHAPER, Beiträge zur Histologie der Glandula carotica. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 40, 1892.

und selbst Walker) das Bestehen dieser Aehnlichkeit in vollem Umfange.

Walker hat nun zwar unter Berufung auf Paltauf[1]) beiläufig auf die Aehnlichkeit zwischen beiden Drüsen hingewiesen, dabei jedoch die Steißdrüse zur Carotisdrüse in keine nähere Beziehung gebracht als etwa zur Beischilddrüse oder den Langerhansschen Inseln im Pankreas, während ihm bei genauerer Kenntnis des Baues der Carotisdrüse und bei Heranziehung seiner eigenen Befunde über die Struktur der Steißdrüse nicht hätte entgehen können, daß unter allen von ihm angeführten Organen eigentlich nur zwischen diesen beiden eine ausgesprochene strukturelle Uebereinstimmung vorhanden ist.

Vergleicht man die neueren Schilderungen und Abbildungen des histologischen Baues der Glandula carotica (Schaper und Kohn) mit denen der Glandula coccygea (Jacobsson und Walker), so ergibt sich in der Tat in jeder Beziehung eine so weitgehende Uebereinstimmung, daß es schwer fallen dürfte, bei Vorlegung von mikroskopischen Präparaten derselben ohne weiteres das eine vom anderen zu unterscheiden. Diese Uebereinstimmung gilt sowohl für den Charakter der typischen Zellen der Organe und ihre Beziehungen zu den Blutgefäßen, als für die allgemeine Organisation derselben, wie sie durch das Verhalten und die Anordnung des Bindegewebes (Lobulierung des Organes), der Blutgefäße (enge Netze relativ weiter Kapillaren) und endlich auch der Nerven bedingt ist. Ja selbst bezüglich der allmählichen postfetalen Veränderungen und Alterserscheinungen besteht zwischen beiden Organen eine vollkommene Uebereinstimmung, indem wir hier wie da eine sehr charakteristische Vermehrung des Bindegewebes auf Kosten der typischen zelligen Elemente konstatieren können (vergl. hierzu besonders die Angaben von Schaper und Walker).

Nur in einer Beziehung weichen die Angaben Walkers bezüglich der Steißdrüse von denen früheren Autoren ab. Während nämlich letztere einen besonders großen Reichtum der Glandula coccygea an vorwiegend sympathischen Nervenfasern und das Vorhandensein von Nervenzellen betonen (was seinerzeit sogar Veranlassung zur Bezeichnung Ganglion coccygeum gab), will Walker zwar in der Umgebung der Drüse Nervenfasern und Ganglienzellengruppen, niemals aber in der Drüse selbst angetroffen haben. Angesichts der sehr sorgfältigen Untersuchungen Jacobssons über diesen Gegenstand, der eine sehr

1) R. Paltauf, Ueber Geschwülste der Glandula carotica nebst einem Beitrage zur Histologie und Entwickelungsgeschichte derselben. Beitr. z. pathol. Anat. u. zur allg. Pathol., Bd. 11, 1892.

reiche plexusartige Ausbreitung von Nerven innerhalb des Drüsenstromas beschreibt, welche zum Teil aus markhaltigen, in der Hauptmasse jedoch aus Remakschen Fasern bestehen, müssen diese Beobachtungen Walkers etwas zweifelhaft erscheinen. Es ist sehr wohl möglich, daß bei der etwas schwierigen histologischen Darstellung markloser Nervenfasern dieselben von Walker übersehen worden sind.

Die bedeutsamste Stütze für die morphologische Gleichwertigkeit der beiden in Frage stehenden Drüsen dürfte jedoch durch die Entwickelungsgeschichte derselben, und zwar durch die Resultate der neueren Untersuchungen Kohns über die Genese der Carotisdrüse und derer Jacobssons über die der Steißdrüse gegeben sein. Diese Autoren haben mit größter Wahrscheinlichkeit gezeigt, daß die wesentlichen Bestandteile der beiden Drüsen aus dem Sympathicus hervorgehen, indem die typischen Zellen derselben Abkömmlinge der embryonalen Sympathicuszellen sind, die Nerven aber aus dem frühzeitig an der Stelle der späteren Drüse in Erscheinung tretenden sympathischen Geflecht sich ableiten. Von den embryonalen Sympathicuszellen differenziert sich nämlich nur ein Teil zu typischen Nervenzellen, während die größere Menge derselben eine eigenartige Modifizierung zu jenen sehr charakteristischen Elementen erfährt, welche die Hauptmasse des Parenchyms der beiden Drüsen zusammensetzten und höchst wahrscheinlich sekretorische Funktionen spezifischer Art übernehmen. Darf somit meines Erachtens als ziemlich festgestellt gelten, daß Carotisdrüse und Steißdrüse nach Bau und Entwickelung sowohl als nach ihren so charakteristischen Beziehungen zum Gefäßsystem einerseits und zum Sympathicus andererseits als morphologisch und funktionell gleichwertige Organe zu betrachten sind, die sich von den meisten der von Walker zum Vergleich herangezogenen „Drüsen ohne Ausführungsgang“ so wesentlich unterscheiden, so ist außerdem schon zu Anfang der 90er Jahre durch die Entdeckung Stillings (l. c.) von dem Vorkommen sogen. chromophiler Zellen in der Glandula carotica und im Bauchsympathicus, sowie besonders in neuester Zeit durch die schönen Untersuchungen A. Kohns über „chromaffine Gewebe“ auch über das Wesen unserer Drüsen und ihre Stellung zu anderen Organen des Körpers neues Licht verbreitet worden. Es ist nicht der Zweck dieser Zeilen, mich über diese Untersuchungen eingehender zu verbreiten. Zu genauerer Kenntnisnahme derselben verweise ich auf die bezüglichen Publikationen dieser Autoren und besonders auf die ausführliche Zusammenstellung unseres Wissens über das chromaffine Gewebe von Kohn in den Ergebnissen der Anatomie und Entwickelungsgeschichte, Bd. 12, 1903. Zur Charakterisierung des Wesens des chromaffinen

Gewebes sei hier nur hervorgehoben, daß wir darunter nach KOHNS Definition ein zelliges, gefäß- und nervenreiches Gewebe verstehen, dessen spezifische Bauelemente aus den embryonalen Anlagen der sympathischen Ganglien hervorgehen, die sich durch ihr eigenartiges Verhalten zu Chromsäure und Lösungen chromsaurer Salze, durch welche sie gelb bis braun gefärbt werden, auszeichnen, was ihnen den Namen „chromaffine Zellen“ zutrug. Chromaffines Gewebe ist bereits seit langem in der Marksubstanz der Nebennieren der Säuger bekannt und die Chromreaktion der Markzellen zuerst von HENLE (1865) festgestellt worden. Später wurden von EBERTH auch in der Nebenniere der Vögel, Reptilien und Amphibien chromaffine Zellen beschrieben. Aber auch unabhängig von der Nebenniere wurden bald durch verschiedene Untersucher bei allen Wirbeltieren Anhäufungen chromaffinen Gewebes, und zwar im Verlauf der Hauptstämme des Sympathicus und der großen Gefäße entdeckt, wodurch das allgemeine Vorkommen dieses Gewebes und eine sehr ausgiebige Verbreitung desselben im Organismus festgestellt wurde. Wegen der dauernden und innigen Beziehungen dieser im wesentlichen gleichartig gebauten chromaffinen Körper zum Nervensystem hat KOHN den mir sehr zweckmäßig erscheinenden Namen „Paraganglien“ für dieselben vorgeschlagen und sie als solche zusammen in eine neue Organgruppe eingeordnet.

Von besonderem Interesse für die uns hier beschäftigende Frage ist nun der Umstand, daß KOHN in Uebereinstimmung mit früheren Beobachtungen STILLINGS auch in der Carotisdrüse das Vorhandensein chromaffiner Zellen nachgewiesen hat und daher unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Genese und histologischen Zusammensetzung der Drüse geneigt ist, dieselbe als ein chromaffines Organ anzusehen und als Paraganglion intercaroticum zu bezeichnen. Auf Grund meiner eigenen Erfahrungen über den Bau der Carotisdrüse war ich anfangs nur wenig geneigt, mich der KOHNschen Auffassung anzuschließen, indem dies Organ sich durch verschiedene strukturelle Eigenschaften, im besonderen durch die stets vorhandene und so charakteristische Lobulierung, sowie durch die gesetzmäßige Anordnung und Verteilung der Blutgefäße (vergl. meine oben zitierte Arbeit, Taf. XVI, Fig. 1) doch wesentlich von den übrigen Paraganglien zu unterscheiden schien. Nachdem jedoch Herr Kollege KOHN die Freundlichkeit hatte, mir seine bezüglichen Präparate zur Durchsicht zuzustellen, und wir brieflich unsere Meinung darüber ausgetauscht haben, habe ich mich doch überzeugen können, daß die chromaffinen Elemente und die innigen Beziehungen der Drüse zum Sympathicus das eigentlich Wesentliche derselben ausmachen, und mich so zu der Ansicht bekehrt, daß eine

Einreihung der Carotisdrüse in die Gruppe der Paraganglien wohl berechtigt ist, allerdings mit der Reserve, daß dieselbe durch die Eigenart ihrer Organisation als eine spezialisierte Form doch immerhin eine gewisse Sonderstellung unter letzteren einnimmt.

Nachdem so in erster Linie durch die umfangreichen Untersuchungen KOHNS über die chromaffinen Organe auch für die Bedeutung der Carotisdrüse eine neue Perspektive eröffnet worden war, hätte jedenfalls eine erneute Untersuchung der der Carotisdrüse so eng verwandten, wenn nicht völlig gleichartigen, Steißdrüse unter Berücksichtigung dieser neuen Gesichtspunkte vorgenommen werden müssen. Bislang wissen wir nur, daß die beiden Organe in ihrer Genese, dem morphologischen Verhalten ihrer typischen Zellen und ihren Beziehungen zum Gefäß- und Nervensystem die denkbar größte Aehnlichkeit aufweisen. Es fehlt jedoch noch der Nachweis von der Chromaffinität der typischen Zellen der Steißdrüse. Hätte WALKER bei seinen Untersuchungen, durch genauere Kenntnis der Literatur angeregt, sein Augenmerk hierauf gerichtet und uns vielleicht den Nachweis von der Existenz dieser Elemente erbracht, so würde seine Arbeit bedeutend an Wert gewonnen haben und wir jetzt vielleicht in die Lage versetzt sein, ohne jedes Bedenken die Steißdrüse als eine Schwesterdrüse der Carotisdrüse zu bezeichnen und mit ihr in die Gruppe der Paraganglien einzuordnen. Weder aus dem Text noch aus den der WALKERschen Arbeit beigegebenen farbigen Tafelfiguren ist etwas über das Vorhandensein gelb oder bräunlich gefärbter Zellen zu ersehen. Sollte dies vielleicht nur darauf zurückzuführen sein, daß WALKER sich keiner Chromsalzlösungen zur Fixation seiner Organe bediente? Jedenfalls haben weitere Untersuchungen über diesen Punkt noch endgültige Klarheit zu schaffen; aber auch heute schon scheint es mir auf Grund der bisher bereits aufgedeckten Tatsachen über die Entwickelung und Struktur der Steißdrüse kaum noch zweifelhaft, daß die typischen Zellen derselben sich als chromaffine Elemente entpuppen werden.

Was endlich die physiologische Bedeutung der Steißdrüse anbetrifft, so können wir wohl in Anbetracht der Abwesenheit eines Ausführungsganges und ihrer ausgiebigen und innigen Beziehungen zum Gefäßsystem sie zunächst, wie auch WALKER es tut, in die große Gruppe der „Drüsen mit innerer Sekretion“ einreihen, wobei allerdings nur der Gesichtspunkt maßgebend sein kann, daß dieselbe ihr Sekret in die Blutbahnen entleert. Im übrigen umfaßt die Gruppe der Drüsen mit innerer Sekretion, wie schon früher hervorgehoben, natürlich die heterogensten Organe von durchaus verschiedenen Funktionen. Wollen wir die physiologische Stellung der Steißdrüse noch genauer präzisieren,

so müssen wir sie auf Grund ihres morphologischen Verhaltens zunächst der Carotisdrüse, dann den Paraganglien sowie den chromaffinen Organen im allgemeinen angliedern. Die ganz eigenartigen genetischen und morphologischen Beziehungen aller dieser Organe zum Sympathicus sowie ihre prinzipiell gleichartige Organisation läßt mit großer Wahrscheinlichkeit auch auf eine ähnliche Funktion schließen.

Was wir nun über die Funktion des chromaffinen Gewebes wissen, ist in erster Linie an der Marksubstanz der Nebennieren erhoben worden. Hier zeigte sich zunächst durch die Versuche von OLIVER und SCHÄFER, SCZYMONWICZ, CYBULSKI u. a., daß intravenöse Injektionen von Extrakten der Marksubstanz den arteriellen Blutdruck bedeutend erhöhen. Ein gleicher Effekt wurde später auch durch Extrakte anderer chromaffiner Organe bei niederen Wirbeltieren erzielt (LANGLOIS, VINCENT, BIEDL und WIESEL). Völlige Ausrottung der Marksubstanz der Nebennieren hatte bei Katzen und Kaninchen unter stetigem Sinken des Blutdruckes den Tod der Tiere im Gefolge. Daraus ließ sich schließen, daß die Marksubstanz Stoffe an das Blut abgibt, welche zur Erhaltung des Blutdruckes auf normaler Höhe beitragen. In dieser Annahme wurde man bestärkt, als sich zeigte, daß auch das Venenblut der Nebenniere dieselben Wirkungen hervorbringt, und als schließlich sogar das Vorkommen von chromaffinen Körnchen, die zweifellos mit denen der Markzellen identisch waren, in den Gefäßen der Nebenniere von verschiedenen Autoren beobachtet werden konnte.

Wenngleich zunächst in der Beurteilung und Verwertung dieser Befunde noch größte Vorsicht geboten scheint, so hat doch heute schon die Annahme viel Wahrscheinlichkeit für sich, daß die experimentell nachgewiesene Einwirkung von Marksubstanz- oder Paraganglienextrakten sowie von Venenblut der Nebennieren auf den Blutdruck durch Stoffe bedingt ist, die von den chromaffinen Zellen in die Blutbahnen entleert werden, demgemäß also diese Elemente die spezifisch sekretorischen Zellen der chromaffinen Organe darstellen würden. — Durchaus rätselhaft bleibt dabei allerdings noch die so auffällig reiche Versorgung aller chromaffinen Organe mit sympathischen Nerven, die diejenige aller übrigen Drüsen mit innerer Sekretion bei weitem übertrifft und daher, wie schon KOHN richtig hervorhebt, kaum ausschließlich zu der sekretorischen Tätigkeit dieser Organe in Beziehung gebracht werden kann. Es liegt daher nahe, auch an eine direkte funktionelle Beziehung derselben zum Nervensystem zu denken, und es ist von Interesse, daß schon LUSCHKA im Jahre 1860 in seiner Abhandlung über „Hirnanhang und Steißdrüse“ ähnliche Ideen geäußert hat, indem er sagt: „Es ist vielleicht gestattet, die Vermutung zu hegen, daß jene Organe

die Bildungsstätte eines Agens sein möchten, mit welchem die größeren sympathischen Bauchgeflechte gewissermaßen geladen, d. h. in denjenigen Grad elektrischer Spannung versetzt werden, der ihrer funktionellen Erhaltung förderlich ist" [1]).

Für die Steißdrüse und Carotisdrüse liegen nun allerdings bisher keine experimentell physiologischen Erfahrungen vor. Das nicht ganz leicht zu erlangende Material, sowie die außerordentliche Kleinheit desselben setzt einer experimentellen Verwendung beträchtliche Schwierigkeiten entgegen. Soweit uns jedoch histologische Befunde zu Analogieschlüssen in physiologischer Hinsicht berechtigen, müssen wir auf Grund unserer obigen Darlegungen annehmen, daß die Funktionen dieser beiden Drüsen mit denen der chromaffinen Organe im allgemeinen identisch sind, wenngleich dabei in Anbetracht der oben erwähnten Abweichungen in der inneren Organisation derselben vielleicht an gewisse Modifikationen dieser Funktionen gedacht werden muß.

Breslau, 23. Juni 1904.

P. S. Erst nach Drucklegung des Vorstehenden habe ich bei nochmaliger Einsicht der Walkerschen Arbeit (l. c.) eine zu meinem Bedauern anfangs übersehene Anmerkung des Autors folgenden Inhalts auf S. 121 gelesen: „Aus äußeren Gründen hat sich die Drucklegung des Manuskriptes dieser Arbeit um mehr als zwei Jahre verzögert. Ich wäre seinerzeit nicht darauf verfallen, mich mit der Frage der Chromaffinität der Coccygea zu beschäftigen, ich behalte mir vor, auf diese nunmehr aktuelle Frage später einmal einzugehen." Ich halte es für meine Pflicht, dies hier nachträglich zu erwähnen, um Walker von dem oben gemachten Vorwurf zu befreien, daß er die mir bei vorliegender Untersuchung besonders wichtig erscheinenden Frage nach der Chromaffinität der Steißdrüse völlig außer acht gelassen habe. Nichtsdestoweniger aber wäre bereits vor mehr als zwei Jahren, also zur Zeit, wo Walker seine Untersuchungen in Angriff nahm, Gelegenheit gewesen, dieselben von vornherein von diesen Gesichtspunkten aus anzustellen, indem die ersten Voröffentlichungen Kohns über das chromaffine Gewebe bereits aus den Jahren 1898—1900, und seine Entdeckung chromaffiner Zellen in der Carotisdrüse aus dem Jahre 1900 stammen. Auch lagen bereits die bezüglichen Arbeiten Stillings sowie die Untersuchung Jacobssons über die Steißdrüse vor.

Breslau, 6. Juli 1904.

1) Zitiert nach Kohn.

Notes on the Auditory Organ and the Orbit of Orthagoriscus mola.

By Alexander Meek, M. Sc.,
Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne.

With 4 Figures.

I have to thank Mr. Crisp, St. Mary's Island, for his kindness in presenting to me a small Sun-fish, which he caught in his salmon nets in July, last year. Its length was only 53 cm, the depth in front of the median fins 34 cm, and it measured from tip to tip of these fins 76 cm.

Auditory organ. It gave me the opportunity of re-examining the auditory organ. In 1888, in Dundee, I dissected the ear of a Sun-fish measuring 1,35 m, and my notes and drawings were published by Professor D'Arcy W. Thompson [1]). I would not have referred to it again, for the specimen now under review bears out exactly the description given for the Dundee specimen, if a mistake of some morphological importance had not crept into the paper mentioned.

Professor Thompson said: "A single vertical pillar of cartilage passes down across this space within the arc of the horizontal canal. (In Harting's specimen another passed within the arc of the anterior vertical canal.)" In the Dundee example a pillar, reduced however to a distinct fibrous band, passed through the arc of the posterior vertical canal; and in the case of Harting's specimen a cartilaginous pillar passed, not through the space enclosed by the anterior vertical canal, as Professor Thompson wrongly stated, and it would have been remarkable if it had, but through the arc of the posterior canal. In the present example I find the conditions to be exactly as they were in the Sun-fish I dissected at Dundee, with the exception that the horizontal pillar is cartilaginous, and in this and other respects it bears out the drawing given by Harting [2]).

As in these cases, the ear lies in a wide auditory capsule lined by a tough membrane continuous with the dura mater and traversed

---

1) Anat. Anz., Jahrg. 3, 1888, p. 93, republished in the Studies from Museum of Univ. Coll., Dundee, 1889, No. 4.

2) P. Harting, Not. zool., anat. et hist. sur l'Orthagoriscus ozodura. Verh. d. Kon. Akad. v. Wet., Deel 11, Amsterdam, 1868.

by fine fibrous filaments supporting a plexus of vessels supplying the labyrinth (Figs. 1 and 2). As has already been stated the posterior vertical canal and the horizontal canal pass round cartilaginous pillars which meet mutually to be attached to the outer wall of the capsule, — the other ends of the pillars becoming continuous with the floor and

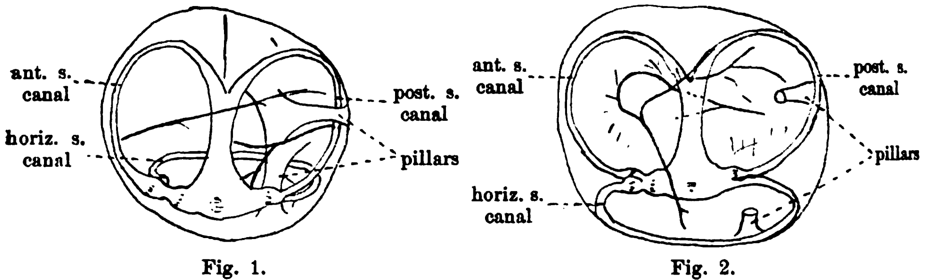


Fig. 1. Internal view of right ear of Orthagoriscus mola. The more prominent blood vessels are also shown.

Fig. 2. External view of left ear of Orthagoriscus mola. The more prominent blood vessels are also shown.

the posterior wall respectively. Thus there is a wide upper foramen for the posterior canal, a wide anterior foramen for the horizontal canal, and posteriorly a common foramen for both these canals. The Sun-fish therefore comes into line with the typical Teleostean condition.

I have nothing to add to the description of the general relations of the parts of the auditory organ. An attempt to obtain histological details only demonstrated the internal lining of flattened cells becoming columnar in the recessus and ampullae, and the external fibrous layer containing the blood vessels and transmitting the nerves to the ampullae and the reduced and conjoined utriculus and sacculus. But it was some days after its capture before the specimen came into my hands.

Orbit. The eye as has often before been pointed out is large — in the present case it measured 4 cm in diameter. It does not seem to have been previously noticed that the optic nerve does not emerge from the group of recti muscles, but in front of them, and that the nerve is supported by a strong fibro-elastic band proceeding from the closely set origins of these muscles. The ligament is inserted into the sheath of the nerve just before the latter passes into the eye (Fig. 3). A so-called nictitating membrane or third eyelid has been

described as occurring on the inner side of the eye in this species. It was certainly present, but in my example at least in the form of a puffy projection from the outer side of the eye.

HARTING pointed out that the Sun-fish was slightly asymmetrical. This is borne out by a comparison of the paths taken on the right

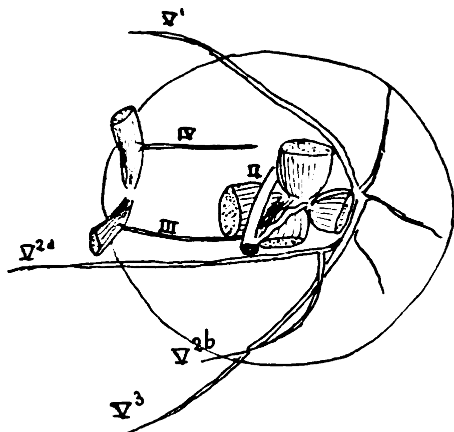


Fig. 3. Left orbit of Orthagoriscus mola.

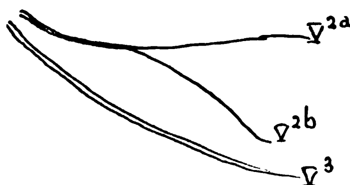


Fig. 4. Fifth cranial nerve on right side.

and left sides by the two main branches of the second division of the fifth nerve (Figs. 3 and 4).

19. May 1904.

Ueber Demonstration embryonaler Knorpelskelette.

Von HALVAR LUNDVALL, Assistent am Histologischen Institute.

(Aus dem Anatomisch-Histologischen Institute der Universität Lund.)

VAN WIJHE [1]) veröffentlichte im Jahre 1902 eine Methode zur Darstellung embryonaler Knorpelskelette, die das Knorpelsystem in situ zu demonstrieren geeignet war.

Im Auftrage des Direktors des hiesigen Institutes, Professor FÜRST, habe ich die Methode näher geprüft, besonders in der Absicht, ihre Verwendbarkeit zur Herstellung von Museumspräparaten festzustellen.

Die Hauptzüge der VAN WIJHEschen Methode sind:

Fixierung des Objektes in Sublimat, Formol oder Formol-Sublimat;

Färbung des fixierten Objektes in Methylenblau;

Entfärbung in einer $^1/_4$-proz. Salzsäure in 70-proz. Spiritus, bis keine Farbe mehr weggeht, und nur der Knorpel blau erscheint;

---

1) J. W. VAN WIJHE, A new method for demonstrating cartilaginous mikroskeletons. Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Proceedings of the Meeting of Saturday, May 31, 1902.

Entwässerung in absolutem Alkohol;
Aufhellung in Xylol;
Montierung auf Kammerobjektträger in geschmolzenem, bei gewöhnlicher Zimmertemperatur festem Canadabalsam.

Meine Versuche zeigten, daß die Methode für kleine Objekte gut war. Die gelungenen Präparate waren sehr schön. Für mittelgroße paßt die VAN WIJHEsche Methode aber kaum, und für große ist sie ganz unbrauchbar. Große in Canadabalsam eingeschmolzene Präparate werden gar nicht durchsichtig.

Um auch bei größeren Embryonen das Knorpelsystem demonstrieren zu können, habe ich den Canadabalsam mit einer genügend aufhellender Flüssigkeit zu ersetzen versucht. Unter meinen hierhergehörigen Versuchen bin ich zu einigen Befunden, auch was die Fixierung und Färbung betrifft, gekommen, die ich hier unten etwas näher besprechen werde.

Ich will zuerst die verschiedene Verwendbarkeit der gewöhnlichen Fixierungsflüssigkeiten näher erörtern.

Als die am besten geeignete Flüssigkeit habe ich Formol gefunden. Ich verwende eine Lösung mit 10 Proz. Formaldehyd und Nachbehandlung mit 95-proz. Spiritus. Sie dringt tief ein, fixiert schnell und bietet vorzügliche Färbungsverhältnisse. Wenn die Embryonen nicht ganz frisch sind, werden sie nicht selten durch Blutfarbstoffe mißfarbig. Diese Mißfärbung verschwindet aber schnell, wenn man die Embryonen in salzsäurehaltigem Spiritus auswäscht. Es ist empfehlenswert, besonders bei größeren Embryonen, Gehirn und Eingeweide zu entfernen, ehe man die Färbung unternimmt.

Gute Fixierungsmittel sind auch Sublimat und Formol-Sublimat, aber schwächer als das Formol. Ich gestehe gern, daß sie manchmal in viel höherem Grade als Formol geeignet sind, histologische Feinheiten darzustellen. Darauf kommt es aber ja in diesem Falle nicht an. Und Fixierung in Sublimat mit nachfolgendem Entfernen desselben, was schon für mittelgroße Objekte sehr zeitraubend ist, scheint mir nur eine unnötige Zeitverschwendung bei einer ohnedies an sich selbst ziemlich langsamen Methode zu sein.

Für ein gutes Fixierungsmittel halte ich auch Eisessig. Die Embryonen müssen ganz frisch in die Flüssigkeit gebracht werden. Schon hier werden sie halb durchsichtig, was ja von Wert ist. Man wäscht sie am besten 24 Stunden in fließendem Wasser aus und bringt sie dann in Spiritus von steigender Konzentration. Sie färben sich gut.

Dagegen gelingt die Färbung nicht oder ziemlich schlecht nach Fixierung in Flüssigkeiten, die Chromsäure, Kaliumbichromat, Pikrinsäure oder Osmiumsäure enthalten. Bisweilen ist es mir jedoch gelungen, brauchbare Präparate nach Fixierung in PERENYIS Flüssigkeit herzustellen.

Alkoholfixierung paßt kaum. Die Präparate waren ja nicht ganz unbrauchbar, meistens aber schlecht.

Anstatt Methylenblau nach VAN WIJHE verwende ich zur Färbung fast immer Toluidinblau. Bei kleineren Objekten wird man zwar keinen

auffälligen Unterschied wahrnehmen können zwischen den Färbungsresultaten, die man beim Gebrauch von Methylenblau erhält, und denjenigen, die von Toluidinblau bewirkt werden. Bei größeren Embryonen aber treten die Vorteile der Toluidinblaulösung deutlicher hervor. Das Präparat erhält vom letztgenannten Farbstoffe eine tiefblaue, viel kräftigere Farbe als von Methylenblau. Die Präparate werden viel schneller in Toluidinblau als in Methylenblau gefärbt. Besonders schnell vollzieht sich die Färbung, wenn man die Farblösung bei einer Temperatur von ca. + 40° C auf das Präparat einwirken läßt. Einige Tage genügen dann auch für sehr große Objekte.

Die Farblösung stelle ich mir auf folgende Weise her:

Ich löse 0,25 g Toluidinblau in 100 ccm 70-proz. Spiritus, der 0,5 Proz. Salzsäure enthält, füge dann noch 0,5 ccm Salzsäure zu und filtriere nach 24 Stunden.

Die Lösung ist haltbar.

Die Embryonen werden in $^1/_4$ Proz. Salzsäure in Spiritus (oft zu wechseln!) ausgewaschen. Man tut gut, wenn man 70-proz. und 95-proz. Spiritus alternierend verwendet und die Entfärbung sich im Thermostat vollziehen läßt. Sie geht dann sehr schnell von statten.

Um das Einschmelzen in Canadabalsam zu vermeiden, habe ich eine große Reihe verschiedener Flüssigkeiten als Aufbewahrungsmedien zu verwenden versucht.

Xylol ist unbrauchbar. Schon van Wijhe hat dies gefunden. Er erwähnt, er habe das Skelettsystem in einem großen Rochenembryo gefärbt, dies aufgehellt und es in Xylol aufbewahrt. Darin habe es sich eine Zeitlang ganz kristallhell bewahrt, habe dann nach und nach aus Gründen, die er nicht angeben kann, sich zu trüben angefangen und sei endlich ganz unbrauchbar geworden.

Mir ist es auch immer so gegangen, und nicht nur, wenn die Präparate in Xylol aufbewahrt waren, sondern auch in xylolhaltigem Canadabalsam. Dasselbe geschieht übrigens auch, wenn man eines von unsern andern Aufhellungsmitteln, z. B. Benzol, Toluol, Chloroform, etc. verwendet. Die Präparate trüben sich unheilbar. Schwefelkohlenstoff macht sie nicht einmal im Anfange durchsichtig. Die meisten ätherischen Oele sind unbrauchbar, weil sie auf die Farbe schädlich einwirken. Diejenigen, welche dies nicht tun, trüben statt dessen die Präparate nach einiger Zeit.

Es könnte ja nun scheinen, als träte die Unmöglichkeit, mit diesen Mitteln ein Präparat dauerhaft durchsichtig zu machen, mit aller wünschenswerten Deutlichkeit hervor. Und doch habe ich in einer Mischung von Benzol und Schwefelkohlenstoff eine Aufhellungsflüssigkeit gefunden, die nicht nur die Präparate — auch große derartige — rasch durchsichtig macht, sondern auch geeignet ist, als Aufbewahrungsmedium zu dienen.

Mein Verfahren ist folgendes gewesen:

Die Präparate kommen, nach vollzogener Entfärbung mit Salzsäurespiritus, in 95-proz. Spiritus, welcher oft zu wechseln ist, damit die Salzsäure so viel wie möglich entfernt werde, und werden dann in

absolutem Alkohol entwässert. Es liegt viel daran, daß die Entwässerung vollständig ist. Es ist daher immer empfehlenswert, dem Alkohol wasserfreies Kupfersulfat zuzusetzen und den Alkohol ein paarmal zu wechseln. Dann läßt man sie 12—24 Stunden in einer Mischung von 1 Teil Benzol und 2 Teilen absolutem Alkohol liegen, dann ungefähr die doppelte Zeit in einer Mischung von 2 Teilen Benzol und 1 Teil absolutem Alkohol. Zuletzt kommen sie in reines Benzol, wo sie aufgehellt werden, was wenig Zeit in Anspruch nimmt. Nachdem sie völlig durchsichtig geworden sind (oder so durchsichtig wie sie in Benzol, ein paarmal gewechselt, werden können), sind sie in Schwefelkohlenstoff, der völlig rein sein muß, überzuführen. Hier trüben sie sich rasch. Sobald die Trübung so weit fortgeschritten ist, daß man das gefärbte Skelett kaum mehr wahrnehmen kann, wird Benzol in solchen Proportionen zugesetzt, daß die Mischung 20 Proz. Schwefelkohlenstoff enthält. Sehr schnell werden sie nun durchsichtig, auch wenn sie in Benzol nicht ganz aufgehellt worden waren.

Kleine Veränderungen in diesen Proportionen machen natürlich nichts aus. Größere machen sich dagegen gleich merkbar. Wird der Schwefelkohlenstoffgehalt gemindert, so wirkt die Mischung ungefähr wie Benzol und umgekehrt. In beiden Fällen tritt bald Trübung ein.

Weder Benzol noch Schwefelkohlenstoff greift die Farbe an, und ich habe an keinem von meinen Präparaten finden können, daß die Durchsichtigkeit auch nach längerer Zeit abnimmt. Selbst in einem Präparate, das 18 Monate alt war, habe ich keine Spur von Trübung entdecken können.

Die Präparate in runden Glastöpfen aufzubewahren, ist unzweckmäßig wegen des hohen Brechungsindex der Aufbewahrungsflüssigkeit. Am zweckmäßigsten sind viereckige Glastöpfe mit plangeschliffener oberer Fläche. Sie werden mit einer Glasplatte bedeckt, die mit Natriumsilikat befestigt wird. Der Deckel muß ganz dicht anschließen, um Abdunstung des nicht angenehm riechenden und sehr feuergefährlichen Schwefelkohlenstoffes zu verhindern.

Kurz ist also meine Methode diese:

1) Fixierung in 10-proz. Formol, wenigstens 48 Stunden,
2) 95-proz. Spiritus, wenigstens 48 Stunden,
3) $^1/_4$ Proz. Toluidinblau in Salzsäure-Spiritus, einige Tage + 40° C,
4) Entfärbung in Salzsäure-Spiritus, + 40° C,
5) 95-proz. Spiritus (oft zu wechseln!), einige Tage,
6) Entwässerung in absolutem Alkohol, 24—48 Stunden oder noch längere Zeit,
7) 2 Teile absol. Alkohol + 1 Teil Benzol, 12—24 Stunden,
8) 2 Teile Benzol + 1 Teil absol. Alkohol, 24—48 Stunden,
9) Benzol,
10) Aufbewahren in Schwefelkohlenstoff (1) + Benzol (4).

Kongresse.

VI. internationaler Zoologenkongreß in Bern, 14.—19. August 1904.

Der Sekretär macht in einem Zirkular einige weitere Angaben zu dem in dieser Zeitschrift (Bd. 24, No. 21, p. 559) kurz mitgeteilten Programm.

Es haben sich bis jetzt über 250 Mitglieder zum Kongresse einschreiben lassen, wovon eine große Anzahl einzelne Staaten und gelehrte Gesellschaften vertreten werden. Außer den 11 Vorträgen für die allgemeinen Sitzungen sind bis jetzt über 70 Sektionsvorträge angemeldet. — Alle Anfragen und Anmeldungen wolle man bis zum 12. August gefälligst richten an den Präsidenten des VI. internationalen Zoologenkongresses, Naturhistorisches Museum, Waisenhausstraße, Bern. — Das Sekretariat des Kongresses wird während einiger Tage vor dem Beginn und während der ganzen Dauer des Kongresses seinen Sitz im Eidg. Parlamentsgebäude haben. — Geldsendungen sind zu richten an die Adresse des Herrn Eug. v. Büren-v. Salis, p. a. Eug. v. Büren & Cie., Bern. — Da der Kongreß in die Fremdensaison fällt, liegt es im Interesse der Teilnehmer, die Wohnung mit Angabe des Preises zum voraus zu bestellen. Bezügliche Aufträge nimmt entgegen Prof. Dr. E. Hess, Präsident des Quartierkomitees, Engestraße, Bern.

Weitere Vorträge wolle man gefälligst bis spätestens 1. August anmelden, und Wünsche betreffend Mikroskope, Projektionsapparate etc. sobald wie möglich äußern. — Der Besuch der Vorträge und festlichen Veranstaltungen ist nur den Mitgliedern des Kongresses gestattet. — Auf den schweizerischen Eisenbahnen gibt es „Generalabonnemente", die während 15 und 30 Tagen zu beliebigen Fahrten auf weitaus den meisten Bahn- und Dampferlinien gültig sind. Diese Abonnemente kosten für 15 Tage I. Kl. 75 Fr., II. Kl. 55 Fr., III. Kl. 40 Fr., — für 30 Tage I. Kl. 115 Fr., II. Kl. 80 Fr., III. Kl. 60 Fr. und können in den meisten größeren europäischen Städten bezogen werden.

Es sind folgende Sektionen in Aussicht genommen: 1) Allgemeine Zoologie. — 2) Vertebrata (Systematik). — 3) Vertebrata (Anatomie, Histologie, Embryologie). — 4) Evertebrata außer den Tracheaten. — 5) Tracheaten. — 6) Angewandte Zoologie. — 7) Tiergeographie.

Angemeldete Sektionsvorträge von allgemeinem und anatomischem Interesse sind folgende:

Bashford Dean: Peculiarities in the Development of Chimaera collici. — H. Bolsius: Le sperme de Haementeria costata, du spermatophore à l'oviducte. — E. Bugnion und Popoff: Spermatogenèse du Lombric. — T. Garbowski: a) Ueber künstliche Schaffung von Individualität (nach Versuchen an Echinidenkeimen), b) Ueber Hybridationsversuche an Echiniden, c) Ueber determinierte und undeterminierte

Furchung. — N. K. KOLTZOFF: Ueber die Gestalt der Zelle und über geordnete Zellbewegungen. — A. LOOSS: Die Wanderung der Ancylostomum- und Strongyloideslarven von der Haut nach dem Darme. (Mit Demonstrationen.) — O. MAASS: Entwickelungsmechanische Studien an Schwämmen. — C. MINOT: Die Veränderungen der tierischen Zelle während der Verjüngung und der Veraltung. — L. PLATE: Die Mutationstheorie im Lichte zoologischer Tatsachen. — G. TORNIER: Experimentelle Ergebnisse über Hydrops, Wasserkopfbildung, 5- und mehrgliedrige Individuen, Vererbung von Pathologien, Spina bifida, Pseudoregulation, etc. — O. VOGT: Zur vergleichenden Cytoarchitektonik der Großhirnrinde der Säugetiere (mit Projektionen). — W. WEDEKIND: Künstliche oder rudimentäre Parthenogenesis? (Mit Berücksichtigung auch der pflanzlichen Erscheinungen.) — J. W. VAN WIJHE: Ueber die Entwickelung des Kopfskeletts bei Selachiern. — WINTREBERT: Sur la génération et la régénération des membres et de la queue des Batraciens.

Berichtigung.

In der Arbeit von WALKHOFF, Seite 155, Z. 7 muß es heißen: eine statt keine.

Anatomische Gesellschaft.

Die Adresse von Prof. R. G. HARRISON (No. 4, p. 112) lautet nicht Harvard Med. School, Boston, Mass., sondern Johns Hopkins Med. School, Baltimore, U. S. A.

Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.

Unfrankirte, ungenügend frankirte und Nachnahme-Sendungen werden nicht angenommen.

Unverlangt eingehende literarische Zusendungen werden nicht zurückgesandt.

Geeignete Sachen werden an dieser Stelle besprochen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 23. Juli 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. 10. August 1904. **No. 9 und 10.**

Aufsätze.

Ueber die feinere Innervation des sogenannten präokularen Meniscus der Ophidien.

Von Umberto Carpi, Stud. med.

(Laboratorium für normale menschliche Anatomie der K. Universität in Pavia, Direktor Prof. Luigi Sala.)

Mit 2 Abbildungen.

Schon seit längerer Zeit beschäftigte ich mich mit der Untersuchung der Innervation jener eigentümlichen brillenartigen Bildung, welche bei den Ophidien die Stelle der Augenlider einnimmt. Eine jüngst von

Crevatin [1]) veröffentlichte Arbeit über denselben Gegenstand zwingt mich, früher, als ich beabsichtigte, die Ergebnisse meiner Untersuchungen bekannt zu geben, die, nicht vollständig, dennoch meines Erachtens einen Fortschritt gegenüber denjenigen von Crevatin bezeichnen, sei es weil sie die Befunde dieses Verf. vervollständigen, sei es insbesondere weil sie Tatsachen an den Tag legen, die er nicht berührt. Er stellte seine Untersuchungen größtenteils mit der raschen Golgischen Methode bei Tropidonotus natrix, bei Tropidonotus tessellatus und bei Vipera ammodytes an: Die Methoden mit Methylenblau und Goldchlorid ergaben ihm kein Resultat.

Auch ich bediente mich bei Tropidonotus natrix, bei Tropidonotus tessellatus und bei Zamenis viridiflavus hauptsächlich der Golgischen Methode; aber ich muß hinzufügen, daß auch die Methode mit Methylenblau mir nicht geringzuschätzende Resultate ergab, insofern sie zur Vervollständigung der mittels der Golgischen Methode erhaltenen Befunde diente.

Ich bemerke nur, was die Methode mit Methylenblau anbetrifft, daß die direkte Imbibition des kaum herausgenommenen Organs in die Farbflüssigkeit, nach den von Dogiel [2]) vorgeschlagenen Modalitäten, mir bei weitem bessere Resultate ergab als die mittels der Injektion „intra vitam" (Ehrlich) erhältlichen. Auch mir gab das Goldchlorid gar kein Resultat.

Was die grobe Verteilung der Nervenfasern in der Conjunctivalschicht des Meniscus und in dem von diesen gebildeten Netze betrifft, kann ich nur den Befunden von Crevatin beistimmen. Ich will nur hinzufügen, daß die Anastomosen unter den großen Nervenfasern schon bei ihrem Eintritte in den Meniscus beginnen, so daß das Netz sich auch in die peripherische Gegend erstreckt und nicht nur in dem zentralen Teil des Meniscus ausbreitet, wie aus der ersten Figur des genannten Werkes scheinen könnte.

Außerdem ist der Umstand bemerkenswert, daß die zahlreichen Blutgefäße, welche in dieser dichten Conjunctivalschicht verlaufen, ein Netz bildend und verschiedene Besonderheiten vorweisend, je nach der Art der untersuchten Ophidien, keine engen Beziehungen zu den Nerven bieten, indem sie in einer tieferen Zone gelegen sind. Dies erscheint sehr deutlich, besonders in den Präparaten mit Methylenblau, welches

---

1) Franz Crevatin, Ueber die Nervenverbreitung im Augenlidapparate der Ophidien. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, No. 19/20.

2) A. S. Dogiel, Die Nervendigungen im Lidrande und in der Conjunctiva palpebralis des Menschen. Archiv für mikroskop. Anat., Bd. 44, p. 16.

zugleich die Gefäße färbt. An der Oberfläche befinden sich Nerven und Gefäße auf der gleichen Höhe, und je mehr sie gegen die Mitte des Meniscus gehen, kommen die Nerven immer näher der Oberfläche zu.

Schon CREVATIN beschreibt „dünne, gewöhnlich kurze Zweige, welche schließlich unter das Epithel gelangen und hierunter in Bündel von zarten und feinen Fäserchen zerfallen“, welche meistenteils einen parallelen Verlauf haben und hie und da Anastomosen aufweisen. Aus diesen Fasern sah er, in sehr kleiner Zahl, andere noch feinere, sehr kurze Zweige sich absondern, welche zwischen die Zellen des Epitheliums mündeten.

Die Resultate meiner Untersuchungen, welche mir diese Fasern in ihrem ganzen Verlaufe zeigten, bis zu ihrer charakteristischen Mündung ins Epithelium, entsprechen nicht vollkommen der von CREVATIN gegebenen Beschreibung.

Vom Nervenfasernnetz der Conjunctivalschicht zweigt sich eine ansehnliche Zahl von sehr feinen Fäserchen ab, um unter das Epithelium zu kommen, und hier nehmen sie unter sich einen vorwiegend parallelen Verlauf an, jedesmal Abzweigungen absendend, mittels welcher sie untereinander anastomosieren. Diese Fasern haben ein variköses Aussehen und einen gewundenen Verlauf. Sie verzweigen sich und bilden andere Fäserchen, welche ebenfalls einen parallelen Verlauf annehmen, und welche ihrerseits andere Anastomosen aussenden und so ein zweites, sehr feines Netz, mit meistens sehr verlängerten Maschen, bilden, das man, um es vom ersten in der Conjunctivalschicht gelegenen zu unterscheiden, auch mit dem Namen „subepithelialer Plexus“ bezeichnen könnte.

Aus diesem Plexus entspringen andere, äußerst feine Fäserchen, die zum Epithelium gehen und hier in der charakteristischen, in der Figur angegebenen Art enden. Den Verlauf dieser intraepithelialen Fasern kann man sehr deutlich in der epithelialen, von der unterstehenden abgesonderten Conjunctivalschicht des Meniscus verfolgen, was immer sehr leicht gelingt: kaum abgezweigt von dem subepithelialen Plexus, wenden sich diese Fasern der Oberfläche zu und dringen in das Epithelium ein, indem sie zwischen den einzelnen Zellen verlaufen, manche versenden auch einzelne kollaterale und noch feinere, die den gleichen intercellulären Verlauf nehmen, und alle enden, nach einem kurzen Verlauf, in kleine rundliche oder leicht eiförmige Körperchen, die sich intensiv nach der GOLGIschen Methode braun färben (Fig. 1) und mit Methylenblau eine leichte bläuliche Färbung annehmen (Fig. 2). Die Dimensionen dieser Körperchen sind im Durchschnitt

von 2—5 μ im Durchmesser, die Umrisse sind regelmäßig. Nach der GOLGIschen Methode bemerkt man zuweilen in ihrem Innern einen oder zwei Punkte, wo die braune Farbe intensiver ist, was auf eine leise Spur von innerer Struktur mutmaßen lassen könnte. In mit Methylenblau gefärbten Präparaten erscheinen die gleichen Körperchen eher als Plättchen, die an der Anschwellung der Nervenfaser, wenn sie etwas intensiver blau gefärbt wird, anhaften. Auch bei dieser Methode läßt zuweilen das Körperchen irgend einen Teil im Innern stärker gefärbt erkennen, und zwar besonders in der Nähe des der Nervenfaser entsprechenden Poles.

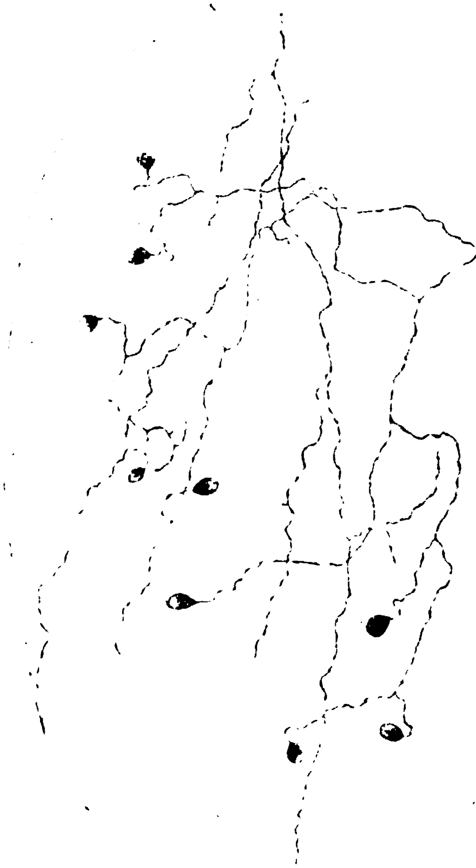


Fig. 1.

In den in der oben angegebenen Weise isolierten Epithelialschichten kommen die angedeuteten Körperchen in sehr großer Anzahl vor und erscheinen immer mit einem kleinen Teile der entsprechenden Endfaser, so daß man sie etwa mit einer Traubenbeere mit ihrem Stiele vergleichen kann. Oft bemerkt man 2, 3 oder mehr von diesen Körperchen von verschiedener Größe, die von Fasern getragen werden, welche in einem einzigen Fäserchen sich vereinigen, so daß sie gleichsam eine kleine Traube bilden. Diese Disposition beweist, daß die Fäserchen, welche vom Epithelialplexus abzweigen und in das Epithelium dringen, manchmal gegen ihre Mün-

dung zu, so vielen kleinen Zweigen Ursprung geben, von denen jeder sich zu den oben beschriebenen Körperchen in Beziehung setzt.

Ich habe versucht, auch an Schnitten des präokularen Meniscus das Verhalten dieser Endkörperchen zu beobachten, namentlich um ihre Beziehungen zu den verschiedenen Epithelialschichten und zum Subepithelialplexus festzustellen, aber die geringen Resultate, die ich erlangt habe infolge der Schwierigkeit, dieses vorher mit der schwarzen Reaktion oder mit Methylenblau behandelte Organ zu schneiden, gestatten mir nicht, in Bezug darauf etwas Endgültiges zu behaupten.

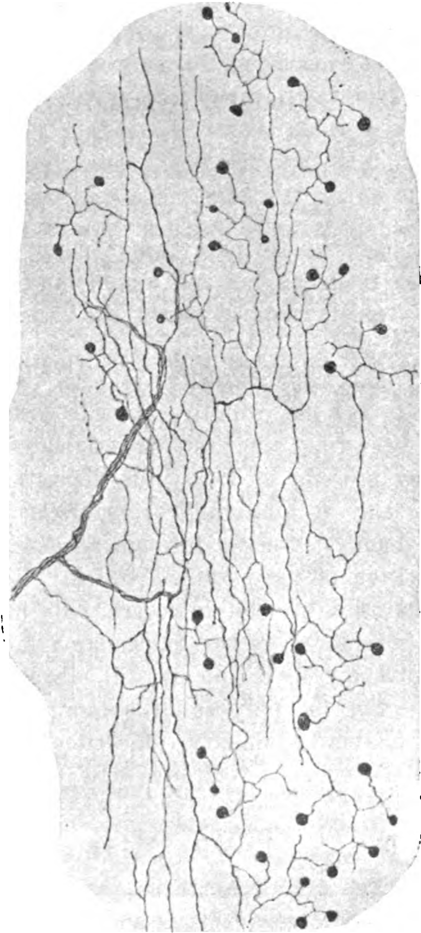


Fig. 2.

Was sich auf das Wesen der beschriebenen Körperchen bezieht, so läßt sich aus den verhältnismäßig ansehnlichen Dimensionen, aus der Beständigkeit der Form, aus der Andeutung auf eine innere Struktur annehmen, daß diese Elemente etwas Komplexeres als die gewöhnlichen Endknospen oder Kolben, welche man im allgemeinen im Inneren der Epithelien beschreibt [Fusari [1]]. Es wäre gewiß sehr interessant, zu erforschen, ob dies eine besondere Verhaltungsweise der Nervenfaser im Augenliderapparate sei, oder ob es auch einer der ganzen Haut dieser Tiere eigentümlichen Verhaltungsweise entspricht. In dieser Hinsicht ist beachtens-

1) R. Fusari, Terminazioni nervose in diversi epiteli. Memorie dell' Accad. delle Scienze mediche e naturali, Ferrara, 1893.

wert der von RETZIUS[1]) erlangte Befund beim Studium der Endungen der sensitiven Nerven in der Kopfhaut von Lacerta agilis. Die Figuren von RETZIUS erinnern an das eigentümliche Aussehen der von mir im präokulären Meniscus gefundenen Endigungen.

Bilateral Symmetry in the Egg of Necturus.

By ALBERT C. EYCLESHYMER,
Professor of Anatomy, St. Louis University, St. Louis, Mo.

With 47 Figures.

During the past decade many observations and experiments have been made on fish and amphibian eggs for the purpose of ascertaining how early in development the vertebrate egg becomes bilaterally symmetrical.

Many and varied have been the conclusions. Some claim bilateralism for the primitive ovum. Others hold that this condition is not present from the first, but originates at some later period. This period may precede or follow the deposition of the egg. Those who regard the egg as bilaterally symmetrical before deposition, claim that this is manifested either through an excentric pigmentation, or an excentric position of the germinal vesicle. Those who regard it as fixed after deposition are not in accord. By some the path of the spermatozoön is considered as the determining factor, by others the first or second cleavage groove, and by still others areas of accelerated segmentation.

For the purpose of obtaining further data regarding the origin of bilateral symmetry, the writer in 1898 made a series of observations on the eggs of Necturus, and in 1901 they were confirmed and extended[2]).

The Position of natural Markings.

The egg of Necturus, owing to its large size, slow cleavage and meroblastic tendency, is an exceedingly favorable object for the study of the relations of cleavage grooves to embryonic axes. The cleavage

1) RETZIUS, Ueber die sensiblen Nervenendigungen in den Epithelien bei den Wirbeltieren. Biologische Untersuchungen, Bd. 4, p. 37).

2) The writer has not appended a bibliography since most of the papers referred to are included in SOBOTTA's list of citations on „Die Furchung des Wirbeltiereies". Ergebnisse d. Anat. u. Entwickelungsg., Bd. 6, 1896, p. 493—589. Those papers not included in his list are cited in the text.

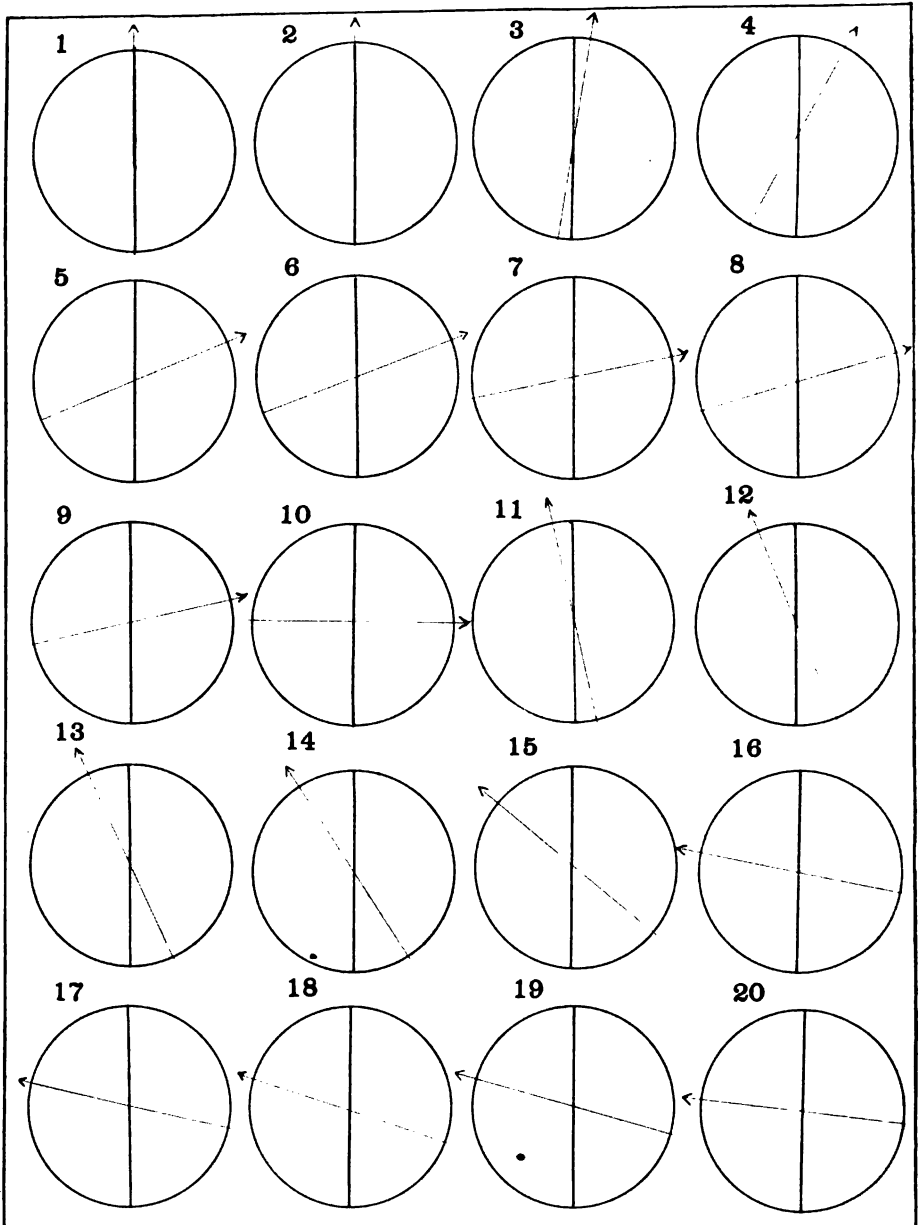
of the lower hemisphere is so retarded by the yolk that the formation of the grooves may be followed until the blastopore appears. In order to trace the changes in both hemispheres at the same time mirrors were placed beneath the eggs.

Natural or artificial marks are frequently to be found on the surface of the egg, and these often persist until long after the embryo appears. By selecting such eggs any rotation or displacement which occurs may be easily detected. Sometimes the surface markings are obliterated during the pre-embryonic phases. In these cases a plane passing through the primary ovic axis and the uppermost portion of the blastopore has been considered as the median plane of the embryo.

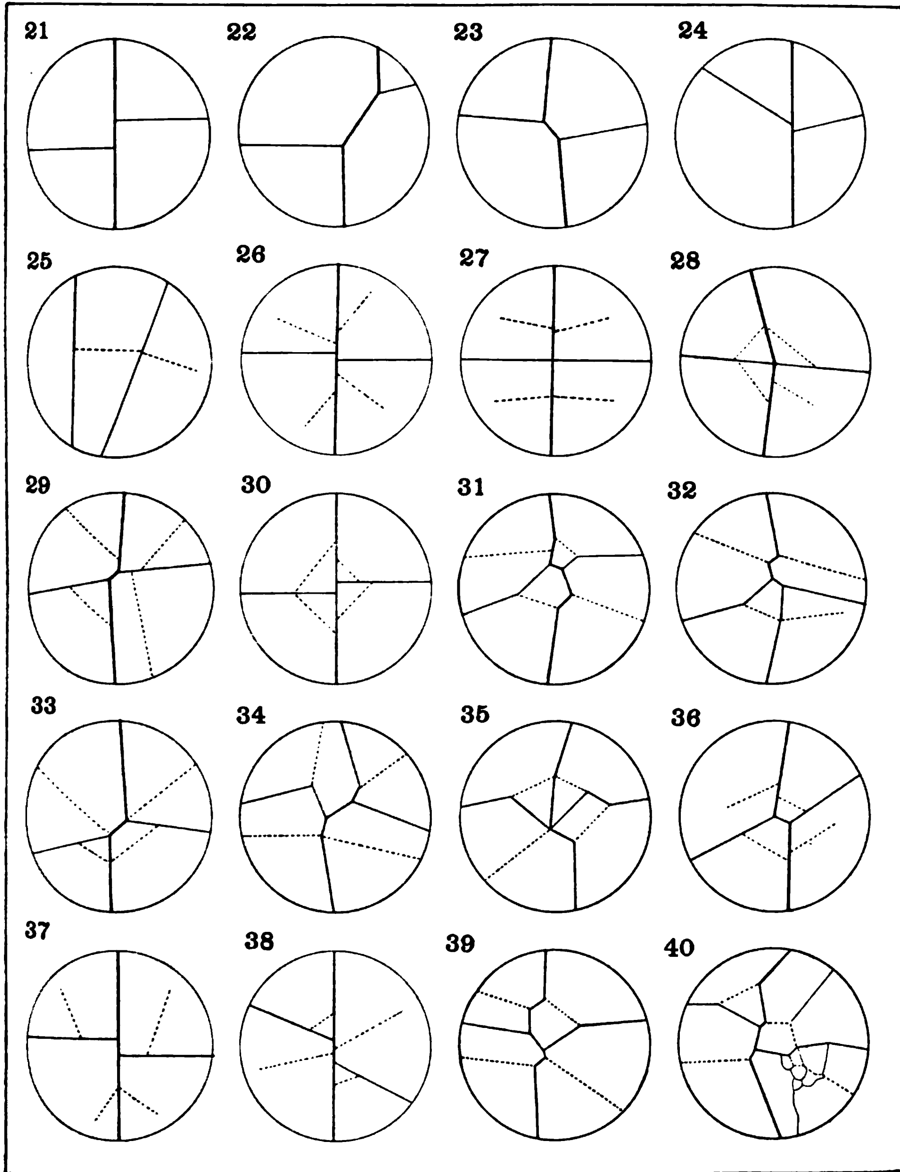
Thirty eggs possessing such marks were selected from three nests, containing an aggregate of one hundred seventeen eggs. These thirty eggs were placed over mirrors, and diagrams of the successive cleavage grooves and orienting marks made. Eight of these eggs died before the median plane of the embryo was discernible, the high mortality being due probably to the fact that the eggs were kept in a fixed position. Twenty-two developed normal embryos, but for convenience in arranging the figures only twenty are represented. Among these there were but seven (1, 5, 6, 10, 15, 18, 19) in which the marks aided in orienting the embryo. In the remainder the cleavage grooves served as orienting lines until the dorsal lip of the blastopore was formed, when the median plane of the embryo was determined by the method described above.

In the accompanying Figures 1—20, the first cleavage plane is indicated by the heavy black line, while the median plane of the embryo is represented by the arrow. A glance at these figures will show that in two eggs (Figs. 1, 2) there is apparently coincidence between the median plane of the embryo and the first cleavage plane. The method not being absolutely exact, coincidence might have also ocurred in the eggs represented by Figs. 3 and 11. An apparent coincidence between the second cleavage plane and the median plane of the embryo was found in the egg shown in Fig. 10, and this might also be the case in the egg depicted in Fig. 20.

In the remaining eggs (Figs. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) the angles formed by the median plane of the embryo and the plane of either the first or second cleavage grooves, varied greatly. It might be claimed that the plane of the embryo coincides with some one of the four meridionals which constitute the third cleavage. Since the observations were not made with reference to the planes formed by the third cleavage grooves the writer is unable to offer evidence



either for or against such a supposition. To postulate, however, a coincidence, now with the first cleavage plane, then with either of the two planes of the second cleavage, and again with any one of the four



planes of the third cleavage is practically to concede that the median plane of the embryo bears no fixed relation to any one of the seven different planes, nor, in all probability to any one of the succeeding planes.

Variations in Cleavage Patterns.

One of the features of cleavage which throws much light on the question under consideration is the variation in the position of the cleavage grooves. The early writers on amphibian development described and figured the cleavage as regular both in rhythm and pattern. M. SCHULTZE was one of the first to point out the existence of wide variations in the formation of the third meridionals. RAUBER later made a careful study of the earlier cleavage and he also found wide variations; so frequently did the first and second grooves pass widely from the upper pole that he thought there must be some sort of "Polflucht". JORDAN and EYCLESHYMER ('92) after a careful study of the variations in a number of amphibia concluded that "irregularities of cleavage have no appreciable effect upon any stage of development of the embryo". The later observations by GRÖNROOS ('90), v. EBNER ('93), MORGAN and TSUDA ('94), KOPSCH ('00) and others have likewise emphasized the significance of these variations.

In studying the cleavage of the egg of Necturus I have been impressed by the great irregularity in the formation of the various cleavage grooves and have represented, in Figs. 21—40, twenty eggs taken from a typical nest containing sixty-two. While the first cleavage groove in Necturus is approximately vertical, and in the majority of eggs approaches a meridional, I doubt whether a singly egg could be found in which that groove would coincide precisely with any meridian. In other words the cytoplasm is always unequally divided, giving rise to blastomeres which in many instances are decidedly unequal (Figs. 22, 24, 25). If the median plane of the embryo coincides with this groove we should expect to find a markedly unsymmetrical embryo. These eggs, however, do not give rise to embryos or larvae which vary in any particular, thus far discoverable, from those derived from eggs which cleave in a more regular and symmetrical manner. The two grooves which constitute the second cleavage begin as slight indentations on either side of the first groove and usually extend in vertical or meridional planes at right angles to the plane of the first division. But instead of conforming to this general arrangement they may extend in almost any direction, forming angles of varying degrees, as shown in Figs. 22, 23, 24. It often happens that the points of origin are widely separated, in which cases the deviations in this and succeeding cleavages are very striking. Again these two grooves may depart from the same point giving the appearance of a single groove as shown in Fig. 25.

In the third cleavage the grooves rarely pass in horizontal planes as they generally do in the Anura and most of the Urodela. The nearest approach to the horizontal position is that shown in Fig. 30 in which they occupy a position intermediate between meridional and horizontal. In most eggs the cleavage grooves are irregularly formed and it might be said that the variations are so numerous and so diverse that a special description must be written for each egg.

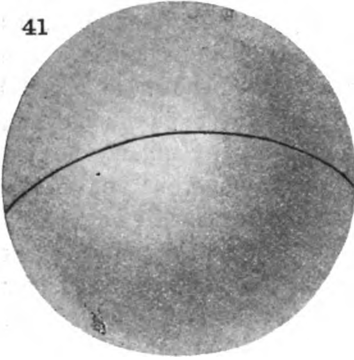
It is scarcely necessary to state that if these cleavage planes mark embryonic areas, the amount of material set apart in different eggs for similar parts of their respective embryos, must be exceedingly variable, and these excesses and deficiencies must be corrected by a corresponding retarded or accelerated growth until the norm is reached, but there is not the slightest evidence that such corrections occur.

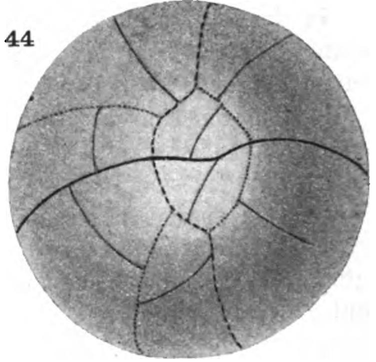
These wide variations have been repeatedly observed not only in various amphibia but also in practically all classes of vertebrates: in Amphioxus by WILSON; in Petromyzon by MCCLURE, KUPFFER, EYCLESHYMER; in Dipnoans by SEMON; in Ganoids by SALENSKY, DEAN, WHITMAN and EYCLESHYMER; in Teleosts by COSTE, HOFFMANN, HIS, AGASSIZ and WHITMAN, KINGSLEY and CONN, CLAPP, SOBOTTA and others; in Reptiles by AGASSIZ and CLARK, OPPEL, SARASIN; in Aves by COSTE, KOELLIKER, KIONKA; in Mammals by DUVAL, VAN BENEDEN, ASSHETON, SOBOTTA and many others.

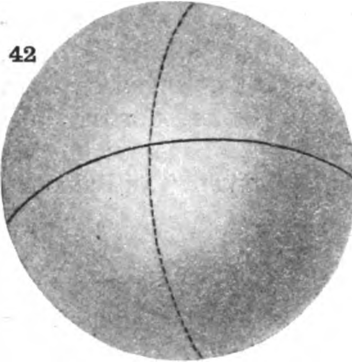
Shifting of Cells during Cleavage.

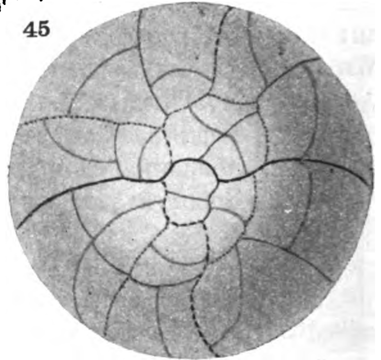
A pronounced characteristic of cleavage which has hitherto received but little consideration, is the torsion or twisting of cleavage grooves due to the displacement of cells. It was long ago described by VON BAER in these words: "Es ist ein wunderbares Schauspiel, unter der Lupe diesen plötzlichen Tumult in Dotterklümpchen zu sehen. Manches Individuum wird von seinen unruhigen Nachbarn einigemal hin und her geschoben, bevor es zur Ruhe kommt." NEWPORT observed the same and says: "In some ova there is such a displacement of the segments as almost to prevent the identification of the parts in the subsequent changes".

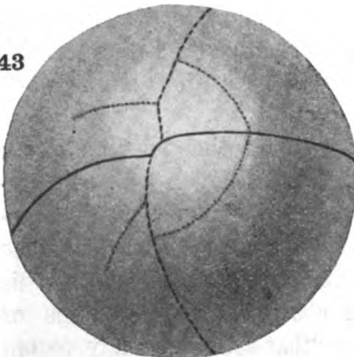
The important bearing of this shifting upon the question under discussion was pointed out by HERTWIG, viz: "Endlich sei noch aufmerksam gemacht, was ROUX bisher auch immer unberücksichtigt gelassen hat, daß an vielen Eiern die beiden ersten Teilebenen bald nach ihrer Entstehung ihre Form und Stellung zu einander vollständig verändern". JORDAN and EYCLESHYMER concluded from studies on Amblystoma, Diemyctylus, Rana and Bufo "that cells originally to one

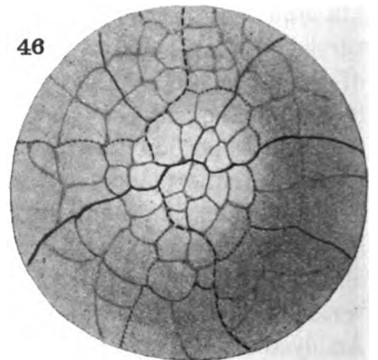

41


44


42


45


43


46

side of the midline have been so shifted by the stresses of cell division as to lie unmistakably on the opposite side". KOPSCH has likewise emphasized the significance of this fact: "Auf die Bedeutung dieser Verschiebungen für unsere Frage haben O. HERTWIG sowie JORDAN und EYCLESHYMER aufmerksam gemacht und sie gegen ROUX' Ansicht verwertet. Um so mehr muß es Verwunderung erregen, daß O. SCHULTZE diesen Punkt gar nicht erwähnt hat und seiner Bedeutung nicht gerecht wird. . . . . Was wird nun bei solchen Verschiebungen aus der ursprünglich vielleicht planen ersten Furchungsebene? Es entsteht eine zerknitterte, gebogene, gewundene Platte, deren Richtung gar keine Beziehung mehr zur Symmetrieebene hat."

In Figs. 41—46 are shown six stages in the cleavage of a single living egg. If the course of the first cleavage groove be followed from the stage represented in Fig. 41 to that shown in Fig. 46, it will be seen that as a result of cell displacement it becomes more and more irregular. In this particular egg the displacement of cells is less marked than usual. The second cleavage planes have formed in such a manner that they appear continuous but are in reality two separate cleavage grooves. Each of these shows such a marked shifting that its identification in Fig. 46 would be impossible had it not been kept under continuous observation. A glance at Figs. 34, 35, 39, 40, will show that more striking displacements frequently occur.

A detailed description of the shifting of the various grooves is not given since the Figures 21—46 give a more perfect conception of these changes than could be obtained from any description however extended.

If the course of the first or any subsequent cleavage groove be followed from the time of its formation until it becomes lost in the labyrinth of grooves, it will be noticed that at each successive cleavage it becomes more and more tortuous. If this same process be continued until the embryo appears — and there is every reason to believe that it does — we should eventually find that it becomes so irregular that it is impossible for the median plane of the embryo to coincide with it.

Evidence from Puncture Experiments.

The writer has elsewhere (Anat. Anz., Bd. 22, 1902) figured and described the results of a series of puncture experiments on the egg of Necturus and pointed out the bearing of these experiments on the problems in mind. It was shown that the exovates diagonally placed on opposite sides of both the first and second cleavage grooves, were

later found slightly in front of the embryo and often both on one side of an extension of the median plane. This has been found by the writer to hold good not only for Necturus but also for Amblystoma, Rana, Bufo and Acris.

There are undoubtedly objections to this method, since it is probable that a puncture interferes, in a degree proportional to its severity, with normal development. These disturbances are in the case of delicate punctures so slight that their effects are imperceptible. The writer as well as others has often noted the position of the exovates with reference to certain peculiarities in the adjoining cells, such as form, pigmentation, etc. In nearly all cases these marks maintain a constant position with reference to the exovates. It would seem therefore that the successive positions occupied by minute exovates during growth are indicative of the successive positions occupied by a given embryonic area.

Of course if the punctures are severe and the exovates large development is much disturbed or even prevented. In such cases I see every reason for the position taken by some writers, most recently by IKEDA ('02), who concludes that the "normal course of development cannot be made out from the results obtained by experiment". This statement is readily comprehended from IKEDA's description of the method which he employed, viz: "The injuries which I inflicted on the eggs proved on the whole rather severe, but this was an advantage rather than otherwise, for slight punctures heal rapidly and often leave no trace, as has been observed by many investigators. Moreover as already remarked by ASSHETON, punctures however slight have the effect of causing eggs to deviate from the normal course, and if such is the case it is preferable to have the deviations stand out unmistakably by making the injuries somewhat severe" (sic!).

Some Remarks on the Formation of the Embryo.

It has been shown that in various amphibia the basis of the head end of the embryo is in the vicinity of the upper pole. In those eggs which are more markedly holoblastic (Acris, Bufo, Rana, Amblystoma) the head lies very near, if not at, the upper pole. In those eggs which show a meroblastic tendency (Necturus) its basis is somewhat excentric.

In all cases among the amphibia the head developes from some part of the area at or near the upper pole of the egg in which locality cell division has become most active. In other words the polarity of the egg fixes the locality in which cellular activity is most marked, and this area determines the locality of the head of the embryo.

There is no general agreement, however, as to the factors which determine the antero-posterior axis of the embryo. It has been held by some that the path of the spermatozoön, together with the long axis of the egg, determines the position of the first cleavage plane and that this plane in turn delimits the right and left halves of the future embryo. While this may be true of the frog it is not true of the newt as JORDAN ('95) has shown. SCHULTZE regarded the excentric position of the germinal vesicle as the determinant of the first cleavage groove. The later studies of ROUX, JORDAN and others have shown that this is very questionable. The unequal distribution of pigment has been considered as significant for the orientiation of the embryo by ROUX, MORGAN and others. The observations of MOSKOWSKI, MORGAN's recent observations on the toad, and my own on Amblystoma lead one to hesitate before accepting the hypothesis that there is a constant relation between pigmented areas and cleavage planes.

One is thus led to question if any of these factors is of fundamental importance in the orientation of the embryo, and if not, what is the first visible change which will enable us to predict the antero-posterior axis of the forthcoming embryo.

One of the most constant, and possibly significant, features in the cleavage of the vertebrate egg, is the early appearance of a second area of accelerated cell-division. This area in Necturus is not as well marked in the egg represented in Fig. 46 as is usually the case. It will be seen, however, that the upper portion is considerably in advance of the portion of the egg which lies toward the bottom of the picture.

KOELLIKER ('79) first called attention to this area in the blastodisc of the chick and suggested that it determines the position of the posterior end of the embryo. The later investigations of DUVAL ('84) and KIONKA ('94) leave no doubt as to the frequent and probably constant appearance of this area in the locality which later becomes the posterior end of the embryo. The studies of LWOFF ('94) show that a like area forms the anlage of the posterior end of the embryo of Amphioxus. The figures of the segmenting blastodiscs of the Elasmobranchs, given by BALFOUR ('78), RÜCKERT ('85), GERBE ('92) and SOBOTTA ('98) all show that in these forms such an area is present. In the Amphibia the observations of MORGAN and TSUDA, SCHULTZE ('00) and my own ('95), ('98), show that such an area is present in many of these forms. VAY ('93) from his studies on Tropidonotus

concludes that the larger cells represent the head end of the embryo and the small ones the tail end.

These facts seem to leave no doubt as to the frequent existence of an area of special growth which determines the position of the forthcoming blastopore and consequently the posterior end of the embryo.

As stated in an earlier paragraph the primary area of cellular activity is at or near the upper pole and it determines the position of the future head end of the embryo. The heavily dotted portion in the center of the accompanying diagram (Fig. 47) indicates in a general way the area which determines the position of the head of the embryo. Its median sagittal plane may fall in any one of an indefinite number of meridians (*a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* etc.). On the appearance of the secondary area to which reference has already been made, it is possible to locate definitely the position of the forthcoming blastopore and consequently the median plane of the future embryo. A line (x) passing through the centers of the two areas coincides with the median plane of the future embryo.

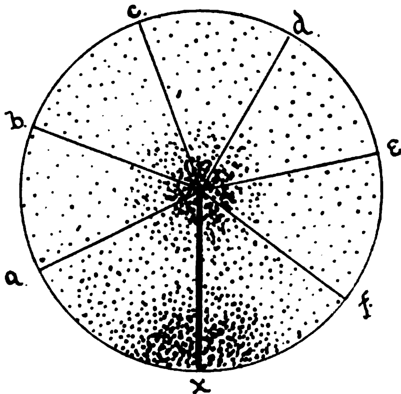


Fig. 47.

Nachdruck verboten.

Zur Wirkung von Säure auf die roten Blutkörperchen der Amphibien.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Friedrich Meves.

Kneuttinger[1]) hat im Jahre 1865 beschrieben, daß die roten Blutkörperchen des Frosches bei der Einwirkung von Säure sich unter Erhaltung der elliptischen Scheibenform plötzlich wie mit einem Ruck nach allen Richtungen erweitern.

„Setzt man 7,2-proz. Essigsäure zu einem Präparate, so bekommen die Blutkörperchen kleine Einbiegungen, Einkerbungen, und es er-

1) G. Kneuttinger, Zur Histologie des Blutes. Würzburg 1865.

scheint, als ob sich bei manchen der Inhalt von der Membran zurückzieht. Denn die Kontur des gelben Inhaltes ist durch einen hellen Raum von der zarten Hülle des Blutkörperchens getrennt. Nach diesem Stadium .... kommt das einer plötzlichen Erweiterung. Beträgt der Durchmesser des Blutkörperchens beim Frosch nach WELCKER:

Länge	Breite	Dicke
0,0223	0,0157	0,0036

so besitzen sie nach Behandlung sowohl der Essigsäure, als der beiden anderen noch geprüften Säuren im Mittel:

Länge	Breite	Dicke
0,0309	0,0219	0,0045."

Gleichzeitig mit dieser Vergrößerung oder nur wenige Sekunden später bemerkt man nach KNEUTTINGER einen feinkörnigen Niederschlag, welcher sich dann zu größeren Molekülen vereinigt, um bei weiterer Einwirkung der Essigsäure gelöst zu werden.

Die plötzliche Erweiterung der Blutzellen wurde von KNEUTTINGER auch bei Anwendung stark verdünnter Essigsäure wiedergefunden; ebenso bei Zusatz von Salz- und Schwefelsäure, welche außer der Essigsäure noch geprüft wurden.

In der Folge ist die Erscheinung, welcher allgemein das Prädikat „sonderbar" oder „merkwürdig" beigelegt wird, wiederholt beobachtet worden.

KOLLMANN[1]) ist meines Wissens der erste, welcher versucht hat, sie zu erklären. Er betrachtet sie als einen Beweis für die Existenz von „Stromafasern", welche mit der Oberfläche des Kernes und mit der „begrenzenden Membran" zusammenhängen. Diese Stromafasern sollen nach ihm einen gewissen Spannungszustand besitzen, der „dem Tonus der Muskeln analog" ist. Durch Säureüberschuß wird das Stroma teilweise gelöst; „wenn dies in allen Durchmessern gleichmäßig geschehen ist, läßt die Spannung desselben nach, und es erfolgt die Erweiterung, bis die Ausdehnung des Inhaltes und die Elastizität der Membran einander das Gleichgewicht halten".

Neuerdings hat v. EBNER[2]) die Vermutung ausgesprochen, daß die

1) J. KOLLMANN, Bau der roten Blutkörperchen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 23, 1873.

2) In KOELLIKERS Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Bd. 3, Leipzig 1902, p. 743. v. EBNER bezeichnet den Randreifen als „verstärkte Ektoplasmaschicht", was ich nicht für zulässig halte. — L. c. p. 742

Anwesenheit des im Rande des Amphibienblutkörperchens gelegenen Reifens die in Rede stehende Erscheinung „einigermaßen erklären“ könnte.

Diese letztere Vermutung sowie eine direkt an mich gerichtete Anfrage[1]) v. EBNERS veranlaßten mich, die Einwirkung von Säure (ich wählte eine 7—10-proz. Essigsäure) auf die roten Blutkörperchen der Amphibien nachzuuntersuchen. Nachdem ich zunächst die Blutkörperchen des Frosches mit Bezug auf diesen Punkt studiert hatte, zog ich diejenigen des Feuersalamanders heran. Zu meiner Ueberraschung fand ich, daß die Erscheinung hier einen wesentlich abweichenden Verlauf zeigt, insofern als eine Erweiterung der Blutscheibe im Längen- und Breitendurchmesser vollständig ausbleibt; hier ist im Moment des Erblassens ausschließlich eine plötzliche Zunahme des Dickendurchmessers zu konstatieren.

Im einzelnen verläuft die Einwirkung einer 7—10-proz. Essigsäure bei den Blutkörperchen des Salamanders folgendermaßen[2]).

Die ersten Veränderungen bestehen darin, daß der Kern schärfer hervortritt. Ferner verlieren die Randpartien der Blutscheibe die Hämoglobinfarbe. Die Grenze zwischen der farblos gewordenen Zone und der hämoglobinhaltigen Substanz wird durch eine unregelmäßige Zickzacklinie gebildet, deren Spitzen gegen den Rand gerichtet sind,

---

finde ich, daß v. EBNER sich auch zur Entstehung der früher von mir behandelten HÜNEFELD-HENSENschen Bilder ausspricht, was mir damals entgangen war. Nach v. EBNER liegt eine „eigenartige Formänderung“ vor, „die wesentlich eine Quellung des mittleren Teiles des Blutkörperchens unter Heranziehung der peripheren Teile des Hämoglobins ist, während der äußere Teil der Scheibe der Quellung relativ Widerstand leistet.“ v. EBNER ist damit der Wahrheit nahe gekommen. Wie ich im Bd. 24 des Anat. Anz. (1904, p. 465 u. folg.) gezeigt habe, ist die Entstehung der HÜNEFELD-HENSENschen Bilder auf eine von dem quellenden Kern ausgeübte Saugwirkung zurückzuführen.

1) Diskussion zu meinem in Jena gehaltenen Vortrag: Weitere Beobachtungen über den feineren Bau des Randreifens in den roten Blutkörperchen des Salamanders. Verh. d. Anat. Ges., Jena 1904.

2) Bei der Untersuchung verfahre ich in der Weise, daß ich einen Tropfen frischen Blutes und einen Tropfen einer 7—10-proz. Essigsäure in einiger Entfernung voneinander auf den Objektträger setze und beide Tropfen mit einem großen Deckglas zusammen eindecke, so daß sie sich erst jetzt vereinigen. Bringt man das Präparat unter das Mikroskop, so ist an der Berührungsstelle selbst die Säurewirkung in der Regel schon abgelaufen. Man muß in einiger Entfernung davon beobachten, um noch die ersten Veränderungen wahrzunehmen.

wo der Randreifen, wenn auch nur undeutlich, sichtbar wird. Die Oberfläche der Blutscheibe zeigt Falten. In der Kantenansicht sind die Seitenkonturen dementsprechend unregelmäßig aus- und eingebogen; die farblos gewordenen Enden zeigen eine schärfere Zuspitzung.

Weiter sieht man in Flächenansichten die Falten der Oberfläche verschwinden, die hämoglobinhaltige Zellsubstanz wieder peripheriewärts bis an den Randreifen vorrücken und gleichzeitig ihre Färbung an Intensität abnehmen. Bei Betrachtung der Kantenansicht bemerkt man, daß die Dickendurchmesser sich vergrößern. Die Blutscheibe, welche im unveränderten Zustand auf einem durch die längste Achse gehenden Durchschnitt schlank-spindelförmig ist, bläht sich immer mehr auf, wobei ihre Wände sich von der Kernoberfläche entfernen.

Einen Augenblick später tritt das Erblassen der Blutscheibe ein, ohne daß, wie gesagt, eine Zunahme ihres Längen- und Breitendurchmessers zur Beobachtung käme. Der Dickendurchmesser dagegen vergrößert sich so stark, daß seine Länge in der Mitte der Blutscheibe mehr als die Hälfte des Längendurchmessers beträgt. Der Kern kann sich nunmehr frei im Innern der Blutzelle verschieben.

Strukturen sind in dem erblaßten Blutkörperchen nicht zu sehen [1]). Das Auftreten eines körnigen Niederschlages im Innern konnte ich nur ausnahmsweise beobachten.

Verwendet man eine Essigsäure, der man $^1/_2$—1 Proz. Methylgrün zugesetzt hat, so konstatiert man, daß der Kern erst im Moment des Erblassens beginnt sich mit dem Farbstoff zu imbibieren.

Unmittelbar nach der plötzlichen Erweiterung sieht man das Blutkörperchen vielfach ebenso plötzlich kollabieren, wobei seine Membran sich faltig einknickt.

Bei den roten Blutkörperchen des Frosches (Rana temporaria) verläuft die Wirkung der Essigsäure in Flächenansichten ähnlich wie bei denen des Salamanders, bis zum Moment des Erblassens, in welchem die plötzliche Erweiterung im Längen- und Breitendurchmesser eintritt.

Im Innern des erblaßten und erweiterten Blutkörperchens wird ein Fadengerüst sichtbar, welches um den Kern herum dichter ange-

---

1) Abgesehen von einigen in Auflösung begriffenen Fadenstücken, offenbar Resten derjenigen Fäden, von denen ich vermutet habe, daß sie sich aus Mitochondrien zusammensetzen (Verh. der Anat. Ges. in Jena, 1904).

sammelt ist[1]); jedoch wird es häufig durch einen körnigen Niederschlag mehr oder weniger vollständig verdeckt. Der DEHLERsche Reifen liegt nach wie vor am Rand der Scheibe.

Bei Betrachtung der Kantenansichten konstatiert man, daß im Beginn der Säurewirkung ebenso wie beim Salamander eine Volumenszunahme stattfindet. Dabei kommt es aber niemals zu einer Trennung der Zellmembran von der Kernoberfläche. Beide sind vielmehr miteinander verklebt. Die Blutscheibe behält daher auf einem durch die längste Achse gehenden Durchschnitt nicht die Form einer Spindel, sondern nimmt diejenige eines Stäbchens mit abgerundeten Enden an. Im Moment des Erblassens erfahren dann die in der Längsachse zu beiden Seiten des Kernes liegenden Partien eine plötzliche Vergrößerung sowohl des Längs- wie des Querdurchmessers, wobei das relative Verhältnis beider dasselbe bleibt.

Man erkennt in der Kantenansicht, daß die Balken des Fadengerüstes, welches im Moment des Erblassens sichtbar wird, vorwiegend der Quere nach zwischen den einander gegenüberliegenden Zellwänden ausgespannt sind.

Die Erklärung für die beschriebenen Vorgänge dürfte folgendermaßen zu geben sein.

Kommt das Blutkörperchen mit der Säure in Berührung, so bildet sich an der Oberfläche eine Niederschlagsmembran. Weiter dringt Säure ins Innere ein, ohne jedoch die Zelle sofort abzutöten. Gleichzeitig wird Wasser aufgenommen. Infolgedessen muß das Volumen des Blutkörperchens, unter gleichzeitigem Wachstum der Niederschlagsmembran, zunehmen.

Das Farbloswerden des Randes, welches im Beginn der Säurewirkung beobachtet wird, scheint der Ausdruck davon zu sein, daß die gefärbte Zellsubstanz sich innerhalb der Niederschlagsmembran aus den Randpartien der Blutscheibe zurückzieht[2]). Für den weiteren Verlauf ist diese Zurückziehung offenbar bedeutungslos; denn sie wird sogleich wieder rückgängig gemacht, indem die Zellsubstanz durch die fortschreitende Wasseraufnahme immer stärker ausgedehnt wird, so daß sie wieder bis an den Rand der Blutscheibe vorrückt.

1) Ich möchte nicht glauben, daß dieses Fadengerüst ein Gerinnungsprodukt darstellt; es dürfte vielmehr am unveränderten Blutkörperchen durch das Hämoglobin verdeckt werden und identisch mit dem Fadenwerk sein, welches ich früher (Anat. Anz., Bd. 24, 1904) in der roten Blutscheibe des Frosches durch Gentianaviolett gefärbt erhalten habe.

2) Vergl. den im Anfang zitierten Satz von KNEUTTINGER.

Die mit einem Ruck erfolgende starke Volumensvergrößerung, welche von dem Erblassen der Blutscheibe begleitet ist, bezeichnet zugleich den Eintritt des Zelltodes, wie aus dem oben beschriebenen Verhalten des Kernes bei Anwendung von Methylgrün-Essigsäure hervorgeht.

Der Grund für die plötzliche Volumensvergrößerung kann wohl nur darin liegen, daß die Permeabilität des Blutkörperchens für die umgebende Lösung im Augenblick des Absterbens stark zunimmt [1]).

Die Wirkung des sich dabei entwickelnden Binnendruckes auf die äußere Form der Blutzelle ist beim Salamander und Frosch verschieden.

Bei den Blutkörperchen des Salamanders bauchen sich die Zellwände beiderseits stark vor. Bei denen des Frosches können sie es jedenfalls nicht in ganzer Ausdehnung, da sie in der Mitte mit der Kernoberfläche verklebt sind. Die Volumensvergrößerung kann nur an dem ringförmigen Gürtel von Zellsubstanz zum Ausdruck kommen, welcher den Kern umgibt. Hier könnte sie ausschließlich eine Zunahme des Quer- bezw. Dickendurchmessers bewirken; was eine starke Aufwulstung der Blutscheibe rings um den Kern zur Folge haben würde.

Die zahlreichen der Quere nach ausgespannten Fäden, welche die gegenüberliegenden Zellwände miteinander verbinden, verhindern aber, daß diese sich so weit voneinander entfernen, wie es dem erhöhten Turgor entspricht. Es wird daher ein stärkerer Druck in der Richtung gegen den Rand ausgeübt. Dieser Druck verursacht es, daß die Blutscheibe sich im Längen- und Breitendurchmesser erweitert; wobei der Randreifen, welcher mit der Niederschlagsmembran verklebt ist, eine passive Dehnung erleiden muß.

Nach dem Eintritt der Erweiterung haben Wachstum und Dehnbarkeit der Niederschlagsmembran ihr Ende erreicht. Eine eventuelle weitere Steigerung des Binnendruckes muß daher ein Platzen der Membran zur Folge haben.

Kiel, Juli 1904.

---

1) Gleichzeitig tritt aber auch Exosmose des Blutfarbstoffes ein.

Nachdruck verboten.

Beitrag zum Studium der feineren Struktur der Netzhaut.

Von Dr. Guido Sala.

(Aus dem Laboratorium für allgemeine Pathologie und Histologie der K. Universität Pavia [Leitung Prof. C. Golgi].)

Mit 2 Tafeln.

Ich hatte schon seit einiger Zeit eine Reihe von Untersuchungen über die feinere Anatomie der Netzhaut der höheren Wirbeltiere eingeleitet, als das von Ramón y Cajal für das cytologische Studium des Nervensystems angegebene neue Verfahren [1]) bekannt wurde. Ich wandte dasselbe sofort an.

Es wäre an dieser Stelle wohl unnütz, auf die verschiedenen, von dem spanischen Histologen neuerdings eingeführten technischen Handgriffe näher einzugehen; dieselben sind ja doch allgemein bekannt. Es wird genügen, zu erwähnen, daß die 4—5 Tage lang in einer 1- bis $1^1/_2$-proz. Silbernitratlösung (Ofen 37°) aufbewahrten Netzhäute nach vorherigem Auswaschen durch 24 Stunden dem betreffenden Reduktionsverfahren unterzogen wurden. Dies Verfahren habe ich der Hauptsache nach befolgt, nicht ohne auch alle anderen von Cajal empfohlenen zu versuchen.

Ich habe nun mit Hilfe dieses Verfahrens das Glück gehabt, in der Retina mancher höheren Wirbeltiere (Kaninchen, Katze, Hund) gewisse von den in der Zwischenkörnerschicht enthaltenen Gebilden dargebotene Verhältnis- und Struktureigentümlichkeiten zur Anschauung zu bringen. Ich werde mich vorläufig darauf beschränken, die Figuren der beiliegenden Tafeln mit kurzen Worten zu erläutern. Die Figuren wurden mittelst Apáthys Hellkammer gezeichnet und sind so eine getreue Wiedergabe der betreffenden Präparate.

Die Zwischenkörnerschicht zeigt sich mit Cajals Methode fast durchweg aus ziemlich voluminösen, einen großen Kern und ein recht deutliches Kernkörperchen enthaltenden Zellen zusammengesetzt. Von dem breiten, plattgedrückten Zellkörper gehen zahlreiche starke, mit-

1) Un sencillo método de coloración selectiva del reticulo protoplásmico y sus efectos en los diversos organos nerviosos. Trabajos del laboratorio de investigaciones biologicas de la Universidad de Madrid, Tomo 2, 1903, Fasc. 4. — Algunos métodos de coloración de los cilindros-éjes neurofibrillas y nidos nerviosos. Trabajos del labor. de investigaciones biologicas de la Universidad de Madrid, Tomo 3, 1904, Fasc. 1.

unter bandförmige Fortsätze ab; in dem Maße, als sich dieselben teilen, nehmen sie eine dunklere Färbung an und bilden ein überaus kompliziertes Netzwerk. In den Zellkörpern sowie in den Fortsätzen tritt eine faserige Struktur recht deutlich hervor, wie sie eben in den horizontalen Zellen dieser Schicht von EMBDEN[1]), VOGT[2]) beschrieben und veranschaulicht worden ist, die beide BETHES Verfahren angewendet haben.

Die wichtigste Erscheinung aber, die ich besonderer Erwähnung wert finde, ist die, daß manche Fortsätze mit ihren Enden zu den in ziemlich ansehnlicher Zahl in der Zwischenkörnerschicht vorhandenen Gefäßen in besondere, eigentümliche Beziehungen treten. Wenn man Horizontalschnitte — wo die in Rede stehende Schicht flach erscheint — von Netzhäuten untersucht, bei denen es geglückt ist, die Schicht gehörig zu imprägnieren, während zugleich die Gefäße deutlich erkennbar sind, so gelingt es leicht, die genannten Beziehungen wahrzunehmen. Mancher Fortsatz umwindet einfach die Kapillare, indem er hierbei eine der Gefäßwand anliegende Schlinge bildet (s. Taf. I u. II, Fig. 1 u. 4), mancher andere wieder umrankt unter Bildung von 2, 3, selbst 4 eng anliegenden Spiralwindungen das Gefäß (s. Taf. I u. II, Fig. 2); zuweilen geschieht es auch, daß bei Herantreten eines ziemlich dicken Fortsatzes an die Kapillare sich derselbe zerfasert, wobei die so zerteilten, auseinanderweichenden Fibrillen das Gefäß umfassen und so eine Art von zierlich gestaltetem, fibrillärem Muff bilden (s. Taf. II, Fig. 3). Häufig aber — was speziell bei Vertikalschnitten der Fall ist — erscheinen die Fortsätze hakenförmig umgebogen, das Gefäß krallenartig erfassend (s. Taf. II, Fig. 5). Nicht selten — wenn das Gefäß quer durchschnitten ist — gewahrt man einen die Kapillare umfassenden wulstigen Ring (s. Taf. I).

So weit in aller Kürze die erhobenen Befunde. Es entsteht nun die Frage: in welche Kategorie von Netzhautelementen ist der von mir zur Wahrnehmung gebrachte Zelltypus zu verweisen? Ich neige zu der Ansicht, daß hier Gebilde vorliegen, die aller Wahrscheinlichkeit nach in die Kategorie der sogenannten horizontalen Zellen gehören. Bekanntlich wurden diese schon seit längerer Zeit bekannten Zellen — über deren Natur die Autoren nicht immer einig gewesen, indem manche dieser letzteren sie als nervöse ansprachen, während andere sie für Stützzellen hielten — von CAJAL horizontale

1) Primitivfibrillenverlauf in der Netzhaut. Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 57, 1901.

2) Ueber Neurofibrillen in Nervenzellen und Nervenfasern der Retina. Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol., Bd. 11, 1902.

Zellen benannt, wegen der in derselben Ebene des Zellkörpers vor sich gehenden Verteilung ihrer Fortsätze. CAJAL[1]) deutet sie als Nervenzellen, wobei er ihnen eine Assoziationsfunktion zuweist. KALLIUS[2]) trägt ebenfalls kein Bedenken, sie unter die Nervenzellen zu rechnen; desgleichen SCHÄFER[3]), der sie unter der Benennung „sternförmige oder epitheliale Zellen“ in seine erste Gruppe der „bipolaren Zellen“ einreiht. — EMBDEN[4]) und VOGT[5]) treten ebenfalls für eine nervöse Natur dieser Zellen ein. Diese beiden Autoren sprechen und geben überdies noch Figuren von zwischen solchen Zellen bestehenden Anastomosen; es steht aber außer Zweifel, daß hier ein Beobachtungsfehler vorliegt. Bei Horizontalschnitten erscheinen die vielfachen Fortsätze in so verschiedenartig verwickelter Weise übereinander gelagert, daß sie häufig das Aussehen von Anastomosen darbieten; bei einigermaßen sorgfältiger Beobachtung und durch Zuhilfenahme von guten Immersionslinsen gelingt es stets, festzustellen, daß die Fortsätze der verschiedenen Zellen in ihrem ganzen Verlauf voneinander unabhängig bleiben.

Von den neueren Autoren — denjenigen nämlich, die sich in diesen letzten Jahren mit dem feineren Bau der Netzhaut befaßt haben — ist NEUMAYER[6]) der einzige, der die Frage, ob derartige Zellen als nervöse oder aber als Stützzellen zu betrachten sind, noch unentschieden läßt.

Nun tritt uns aber wieder die Frage entgegen: Sind denn die mit CAJALS Verfahren färbbaren Elemente nervöse oder sind es Stützzellen? In dieser Richtung, d. h. bezüglich der Natur der Elemente, die den Gegenstand vorliegender Beschreibung bildet, halte ich mich noch nicht für berechtigt, mich endgültig auszusprechen. Betonen möchte ich aber nur, daß es mir bisher — mit der üblichen Methode — noch niemals gelungen ist, bei diesen Zellen irgend welchen Fortsatz zur Wahr-

---

1) La Rétine des vertébrés. La Cellule, 1893. — Nouvelles contributions à l'étude histologique de la rétine. Journ. de l'Anat. et de la Physiologie, 1896. — Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados, Tomo 2, primera parte, 1902.

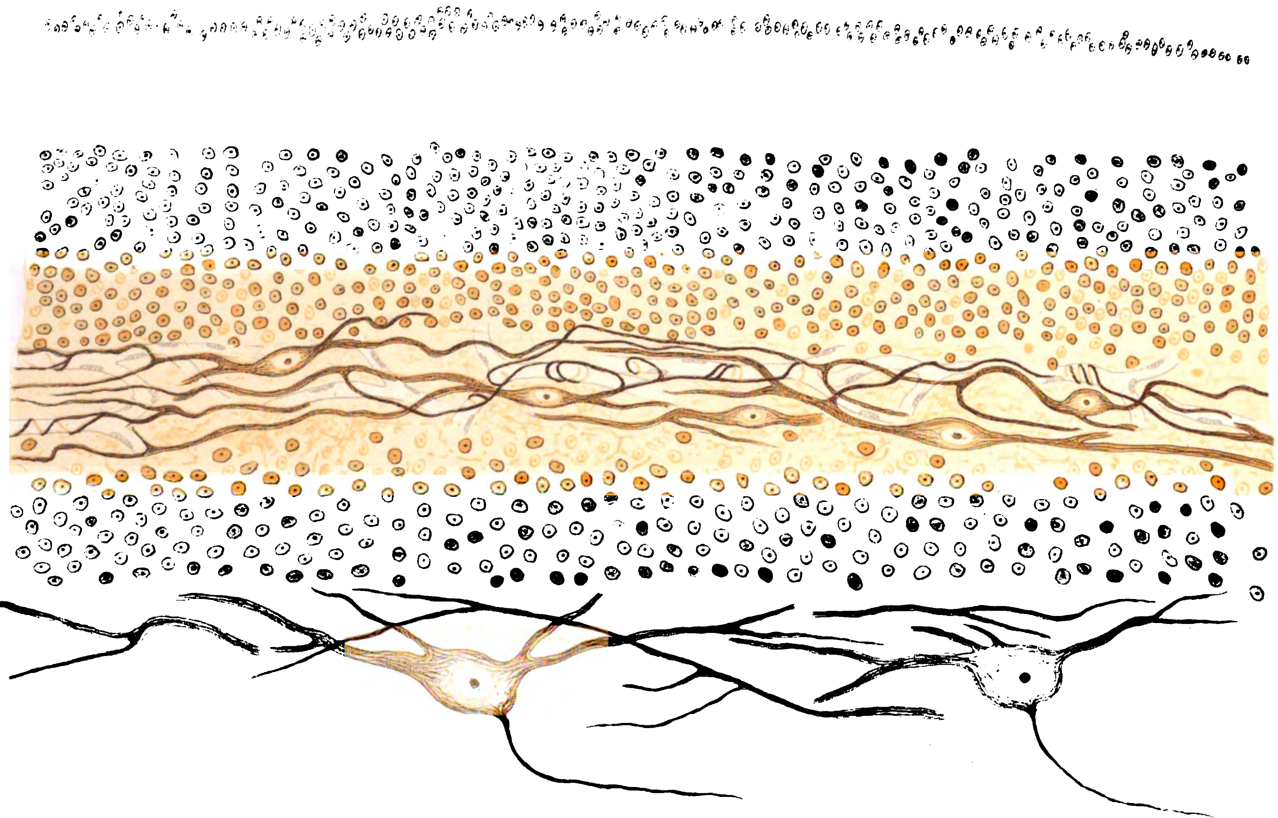
2) Untersuchungen über die Netzhaut der Säugetiere. Anatom. Hefte, 1894.

3) Die nervösen Elemente der Selachier-Retina in Methylenblaupräparaten. Festschr. z. 70. Geburtst. von C. v. KUPFFER, 1899.

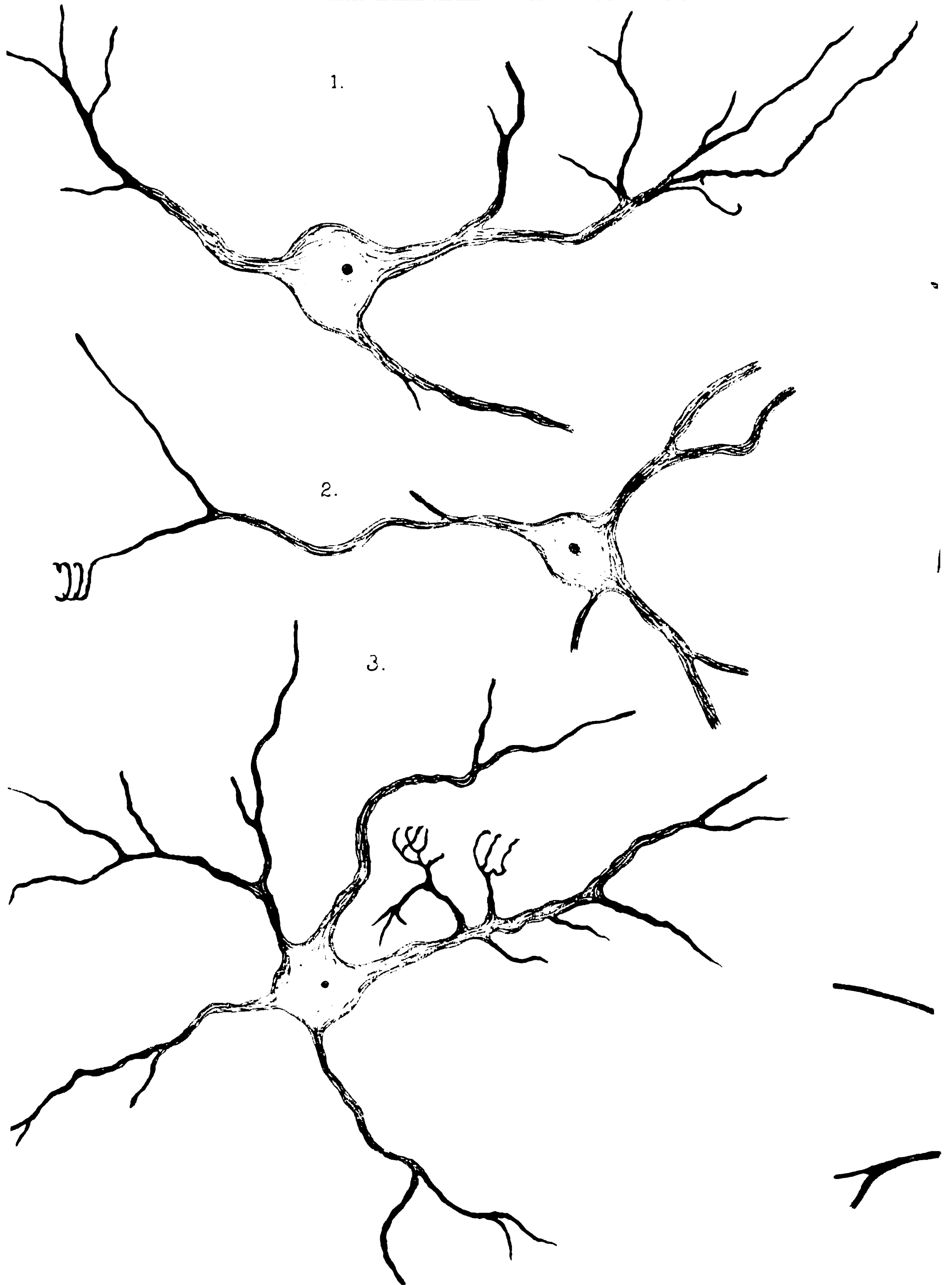
4) loc. cit.

5) loc. cit.

6) Der feinere Bau der Selachier-Retina. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 48, 1896.



Verlag von Gustav Fischer in Jena

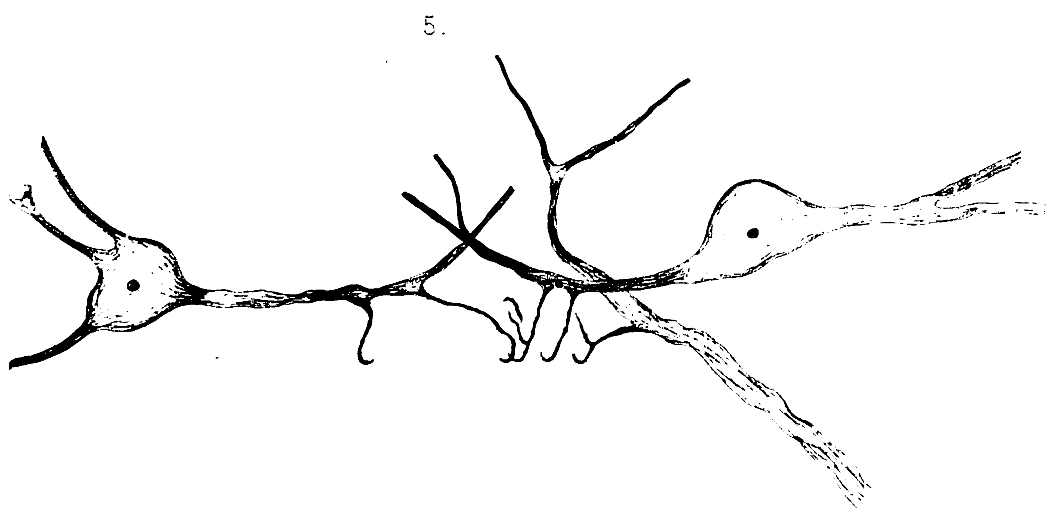


Pensa dis

Verlag von Gust

4

5.



avFischer in Jena

Lit Tacchinardi e Ferrari-Pav

nehmung zu bringen, in dem man mit Sicherheit die Eigentümlichkeiten des Nervenfortsatzes hätte feststellen können. Die erhobenen Befunde veranlassen mich, um so eifriger mit den Untersuchungen fortzufahren und dieselben auch auf andere Klassen von Wirbeltieren auszudehnen, insbesondere auf das fetale Stadium und die verschiedenen Lebensabschnitte.

Jedenfalls — mögen nun die beschriebenen Elemente Stützzellen (Neuroglia) oder aber Nervenzellen sein — sind die von mir gemachten Erfahrungen interessant. Hat man es mit Stützzellen zu tun, so dürfte der Umstand der fibrillären Struktur kein so belangloser sein; handelt es sich hingegen um Nervenzellen, dann hätte die unverkennbar deutliche Beziehung der Protoplasmafortsätze zu den Blutgefäßen eine besondere Wichtigkeit für die funktionelle Deutung solcher Fortsätze.

Pavia, Mai 1904. (Eingegangen am 14. Juni.)

Tafelerklärung.

Tafel I.

Vertikalschnitt durch die Netzhaut einer erwachsenen Katze. CAJALs Methode (Silbernitrat-Hydrochinon). Die Figur ist halbschematisch. Okul. 3, Obj. 5, Koristka. Beziehungen der Zellen der Zwischenkörnerschicht zu den Blutgefäßen.

Tafel II.

Fig. 1, 2, 3. Zellen der Zwischenkörnerschicht, auf Horizontalschnitten der Retina gesehen; erwachsene Katze. CAJALs Methode. Camera lucida APÁTHY. Okul. 3, Obj. 2 mm trocken, Koristka.

Fig. 4. Zellen der Zwischenkörnerschicht, auf Horizontalschnitt der Retina gesehen, erwachsenes Kaninchen. CAJALs Methode. Camera lucida APÁTHY. Komp.-Okul. 4, Obj. $^1/_{15}$ hom. Imm. Koristka.

Fig. 5. Zellen der Zwischenkörnerschicht, auf Vertikalschnitt der Retina gesehen; erwachsene Katze. CAJALs Methode. Cam. lucida APÁTHY. Komp.-Okul. 4, Obj. $^1/_{15}$ homon. Imm. Koristka.

Ueber Vorzeichnungen für Kollegienhefte und über anatomisches Zeichnen.

Von Professor Dr. MARTIN HEIDENHAIN, Tübingen.

Neuerdings sind durch die Kalligraph-Schreibmaschinen-Gesellschaft Vervielfältigungsapparate in den Handel gebracht worden, welche sich in vorzüglicher Weise zur Selbstherstellung von Konturzeichnungen für Kollegienhefte eignen. Im letzten Wintersemester habe ich zum ersten Male meinen Schülern eigene Vorzeichnungen Stunde für Stunde mit-

gegeben, und ich kann sagen, daß ich mit dem erreichten Erfolge schließlich sehr zufrieden war. Es existieren zwar bereits verschiedene anatomische Hefte mit Vorzeichnungen im Handel (GERLACH, O. SCHULTZE, FELIX, DALLA ROSA), dieselben dienen jedoch nur bestimmten speziellen Zwecken, so daß sie nicht allgemein verwertbar sind. Auch werden die meisten Lehrer der Anatomie davon Abstand nehmen, sich auf ein fremdes Heft festzulegen. Ja ich würde mich nicht einmal auf ein eigenes zu irgend einer Zeit sorgsam ausgearbeitetes Heft für irgend eine längere Dauer verpflichten können, denn die Ansprüche des Unterrichtes sind veränderlich, es ändert sich auch der Stoff selbst mit den Jahren, und es wechseln die Anschauungen, die man von den Sachen selbst hat. Von dem Inhalt einer anatomischen Vorlesung wird fortdauernd einzelnes mehr in den Hintergrund treten, anderes unter neuen Gesichtspunkten eine erhöhte Bedeutung gewinnen. Ist man nun in der Lage, sich die Vorzeichnungen Blatt für Blatt selber herstellen zu können, so wird man den wechselnden Bedürfnissen der eigenen Vorlesung Schritt für Schritt folgen können; man vervielfältigt die Konturen der eigenen Vorlesungszeichnungen und wird die einzelnen Blätter in sehr verschiedener Weise kombinieren, Neues einfügen, anderes ausschalten können.

Der hier in Rede stehende Apparat nennt sich „Neo-Cyclostyle“ [1]). Es kann nicht meine Aufgabe sein, denselben näher zu beschreiben, da er in den Kreisen der Geschäftswelt wahrscheinlich schon in Tausenden von Exemplaren verbreitet ist. Nur das Prinzip des Apparates möchte ich hier kurz besprechen, da dasselbe sofort als einfach und praktisch einleuchten wird.

Als den wichtigsten Teil des Apparates sehe ich den Griffel an, mit welchem man arbeitet (zeichnet oder schreibt). Dieser wird wie ein Federhalter mit der Hand geführt; an die Stelle der Schreibfeder tritt indessen ein sehr kleines, stählernes, an der Peripherie mit zugeschärften Zähnen versehenes Rädchen. Die Schrift oder Zeichnung wird mit diesem Griffel auf einem stark gewachsten Bogen, welchem eine ebene Zinkplatte als feste Unterlage dient, zur Ausführung gebracht. Bei der Arbeit durchstoßen nun die scharfen Zähne des Rädchens den Bogen, so daß alle strichförmigen Elemente der Schrift oder Zeichnung in entsprechende Reihen feinster, dicht gestellter Durchbrechungen aufgelöst werden. Dieser perforierte Bogen dient nunmehr als Schablone. Beim Anfertigen der Abzüge wird ein Bogen Schreibpapier unter die Schablone gelegt, und diese wird mit Druckerschwärze übergangen. Die dem Apparate beigegebene Gelatinewalze ermöglicht einen sauberen und gleichmäßigen Auftrag der Farbe.

Die Vorzüge dieses Verfahrens sind meiner Meinung nach in folgenden Umständen gegeben.

---

1) Prospekte erhält man von der Kalligraph-Schreibmaschinen-Gesellschaft, Berlin S.W., Beuthstraße 9. Auf Ansuchen bin ich gern erbötig, Probeblätter vorzulegen.

1) Die auf diese Weise angefertigten Umrißzeichnungen bestehen aus sehr feinen, sehr sauberen, rein schwarzen Linien. Die Punktreihen, welche abgedruckt wurden, sind nur bei genauem Zusehen kenntlich. Wenn der Student über die Konturlinen hinwegzeichnet, verschwinden dieselben oft vollständig im Bilde der Zeichnung.

2) Man kann nahezu beliebig viele Abzüge in kurzer Zeit herstellen. Ich denke, daß man ohne große Schwierigkeit Auflagen bis zu 1000 Stück wird herstellen können.

3) Beim Hektographen und anderen ähnlichen Apparaten werden die Abzüge nach kurzer Zeit erheblich schlechter. Mit unserem Apparate wird man indessen wohl Hunderte von Abzügen herstellen können, ehe die Schablone merklich abgenutzt wird und die Abzüge an Güte verlieren.

4) Als ganz besonders angenehm im Hinblick auf das anatomische Zeichnen habe ich es empfunden, daß die Originalzeichnung direkt abgedruckt wird in der richtigen Lage, während bei anderen Verfahrungsweisen die Zeichnung erst in ihr Spiegelbild verwandelt werden muß, ehe die Reproduktion bewerkstelligt werden kann.

5) Der Zeitaufwand und die Kosten sind verhältnismäßig gering.

6) Die technische Seite des Verfahrens ist so einfach, und der Apparat arbeitet so exakt, daß ich unter etwa 1000 doppelseitig bedruckten Bogen nur einige wenige durch Fehldruck verloren habe.

Der Apparat ist seiner Bestimmung nach in erster Linie für Reproduktion von Schriftsätzen bestimmt. Für diesen Zweck werden gewachste Bogen gebraucht, welche liniiert sind, und man schreibt dann mit dem Rädchengriffel direkt über der Zinkplatte ganz in der auch sonst gewohnten Weise. Bei der Reproduktion von Zeichnungen indessen wird das Verfahren naturgemäß etwas umständlicher sein. Der von mir eingeschlagene Weg ist der folgende.

Meine „Kollegienhefte“ bestehen fast ausschließlich aus Zeichnungen, welche ich in genau der nämlichen Weise zu Papier zu bringen pflege, wie sie später vor den Hörern mit Kreide an der Tafel vorgezeichnet werden. Ich stelle nun die Zeichnungen für einen doppelseitig bedruckten Foliobogen in der richtigen Lage zusammen und nehme dann von den benötigten Umrißlinien eine Pause[1]). Diese schiebe ich dann zwischen Zinkplatte und gewachsten Bogen ein und fahre die durchscheinenden Linien mit dem Rädchengriffel nach. Es hat sich gezeigt, daß durch dieses Unterlegen eines dünnen Pauspapieres das Verfahren um nichts geschädigt wird. Selbstverständlich kann man die Zeichnungen beliebig mit Schrift kombinieren, wovon ich indessen keinen Gebrauch gemacht habe.

Ueber den Zeitaufwand läßt sich nichts Näheres sagen, denn es kommt selbstverständlich sehr darauf an, ob man nur einige wenige

---

1) Sehr gutes Pauspapier ist sehr teuer. Ich verwende ein ganz billiges, welches in Rollenform erhältlich ist und über 1 m breit liegt.

Konturlinien reproduziert oder etwa ein ganzes Rumpfskelett. Das Abdrucken geht sehr schnell vor sich. Ich brauchte für einen doppelseitig bedruckten Foliobogen in 50 Exemplaren ca. 20—30 Minuten[1].

Ich weiß sehr wohl, daß nicht jeder anatomische Lehrer damit einverstanden sein wird, seinen Schülern Vorzeichnungen mitzugeben. Ich möchte mir daher erlauben, diesen Entschluß mit kurzen Worten zu rechtfertigen.

Dem größten Teile unserer Hörer fehlt in mehr oder weniger vollständigem Grade das Vermögen plastischer Anschauung; hiermit geht die ausgesprochene Unfähigkeit der Rückerinnerung anatomischer Bilder und Formen einher. Daher habe ich es von jeher als eine erste und nächstliegende Aufgabe des anatomischen Lehrers angesehen, das plastische Vermögen der Hörer zu formen und zu entwickeln. Diesem Zwecke dient es zunächst, wenn der Dozent durch Vortrag und Zeichnung bei seinen Schülern ein lebendiges Bild des Gegenstandes zu erzeugen versucht. Aber es ist auch sehr nützlich, wenn man dem Hörer die zeichnerische Wiedergabe der anatomischen Bilder ermöglicht, weil er bei dieser Gelegenheit durch eigene Produktion sein plastisches Vermögen übt. Legt nun der Dozent einen besonderen Wert darauf, das anatomische Bild in vollständig ausgeführter Zeichnung und in möglichst plastischer, ansehnlicher Form und Größe auf die Tafel zu bringen, so ist der Schüler um so weniger befähigt, mit dem Zeichenstifte zu folgen, je größer die Gewandtheit und Geschicklichkeit des Lehrers ist und je weniger er selbst bisher für die gegenständliche Anschauung der Dinge erzogen wurde. Hier treten die Vorzeichnungen helfend ein. Diesen kurzen Bemerkungen lasse ich nunmehr einige weitere Ausführungen folgen.

Das Vermögen plastischer Anschauung ist meiner Meinung nach ein Talent. Der eine hat es, der andere hat es nicht. Naturgemäß werden sich in unserem Fache fast nur solche Personen zusammenfinden, die mit diesem Talente begabt sind und eine unmittelbare Freude an der Betätigung desselben empfinden. Dies tritt auch schon äußerlich dadurch hervor, daß viele Anatomen teils gelegentlich, teils ausführlicher über plastische Anatomie oder Dinge der Kunst geschrieben haben und noch schreiben.

Die Entwickelung plastischer Vorstellungen ist ferner eine psychische Arbeit; sie bedingt einen seelischen Kraftaufwand und kann mit mehr oder weniger Intensität betrieben werden. Wie es denkfaule und kenntnislose Personen gibt, so gibt es auch anschauungsfaule und an-

---

1) Die Schablonen habe ich sämtlich zwischen Zeitungsblättern aufbewahrt und hoffe, daß ich sie in anderen Jahren ohne Anstand wiederum verwerten kann. Desgleichen habe ich die Pausen aufbewahrt, so daß auf Grund der letzteren sofort neue Schablonen hergestellt werden können. Hierdurch würde man etwa die Hälfte der Zeit sparen.

schauungsarme Leute, in deren Seele die Bilder des Lebens und der Welt armselig und verkümmert sind.

Gewiß halten manche Studierende vom Lernen nichts; jedoch gibt es ihrer sehr viele mehr, welche zwar das Notwendige zu memorieren versuchen, aber viel zu träge sind, um ihre anatomischen Formvorstellungen bis zur genügenden plastischen Schärfe durchzubilden. Solange nun unsere Gymnasien und andere höhere Schulen das Vermögen plastischer Anschauung als Talent nicht anerkennen und daher die Fähigkeiten dieser Art nicht wachzurufen und zu entwickeln streben, solange nicht anerkannt wird, daß es eine dienliche Arbeit und vorzügliche Schulung der seelischen Kräfte ist, sich mit der umgebenden Formenwelt zu beschäftigen, sie geistig zu beherrschen und in gegenständlichen Bildern zu denken, so lange werden unsere Hörer mehr oder weniger unfähig sein anatomischen Vorträgen zu folgen, anatomische Formen aufzufassen und rückzuerinnern.

Es ist daher Aufgabe des Lehrers, die Hörer zu einer plastischen Vorstellungsweise zu erziehen. Ich glaube nun nicht fehlzugehen, wenn ich annehme, daß nach der allgemeinen Anschauung besonders auf dem Präparierboden und bei den anatomischen Demonstrationen Uebung im Sehen der anatomischen Formen gewonnen wird und entsprechende Gedächtnisbilder erzeugt werden. Ich habe indessen für meinen Teil gefunden, daß Studierende, welche für anschauliches Sehen und Denken wenig begabt oder nicht fleißig sind, auch durch die praktische Betätigung auf dem Präparierboden und durch die Teilnahme an den Demonstrationen in Rücksicht auf die so notwendige Ausbildung der Formanschauung auffallend wenig erreichen. Das Gleiche gilt von den mikroskopischen Kursen. Die Beobachtung und Einprägung der Formen auf Grund einer wesentlich selbständigen Tätigkeit gelingt sehr vielen jungen Leuten nicht, weil sie aller Uebung hierin bar sind, und gewöhnlich macht es einen großen Unterschied aus, wenn der angehende Mediziner zuvor, während seiner Knabenzeit, auch nur einmal Schmetterlinge gesammelt, Käfer aufgespießt oder irgend etwas dem Aehnliches getrieben hatte. Stellt man an junge Mediziner Fragen, welche sich weniger auf das systematische Wissen, mehr auf die Formanschauung beziehen, so wird man vielfach außerordentliche, aber nicht sehr erfreuliche Erfahrungen machen. Indessen nützt das systematische Einprägen von Einzelheiten nicht viel, wenn nicht die Formanschauung vorhanden ist.

Ich bin nun der Meinung, daß hier die anatomischen Vorlesungen in günstigster Weise einsetzen können, denn hier ist der Dozent in der Lage, durch Vortrag und Zeichnung sein Vermögen der plastischen Anschauung auf den Hörer zu übertragen und diesen zu einer lebhaften, gegenständlichen Auffassung der anatomischen Formen zu zwingen. Man muß es versuchen, die jungen Leute das plastische Sehen zu lehren, da sie meistenteils während ihrer Schulzeit nach dieser Richtung hin keinerlei Anleitung hatten. Aus diesem Grunde gebe ich in den Vorlesungen vollständig ausgeführte, plastisch wirkende Zeichnungen und bin der Meinung, daß die farbigen Kreiden und der schwarze Grund der Tafel es ermöglichen, Bilder zu liefern, die wegen ihrer Ur-

sprünglichkeit und Frische und weil sie vor den Augen des Hörers entstehen, fertigen Wandtafeln, die ich meinerseits fast nie verwende, vorzuziehen sind. Bloße Umrißzeichnungen vermeide ich meinerseits, denn dem Hörer sind die Gegenstände, um die es sich handelt, meistenteils vollständig unbekannt: er lernt sie in der Vorlesung selbst gewöhnlich zum ersten Male kennen; also wird er, wie ich denke, nicht in der Lage sein, bloße Umrißlinien durch eine entsprechende Betätigung seiner Anschauungskraft zu einem plastischen Bilde zu ergänzen. Wenn wir freilich die Umrißlinien einer antiken Statue sehen, so sind wir in der Lage, auf dieser Basis eine gewisse plastische Anschauung des Gegenstandes in uns zu erzeugen; denn wir sind hierfür von Jugend auf erzogen worden. Man kann aber nicht mit einiger Wahrscheinlichkeit voraussetzen, daß ein junger Mediziner im stande sein wird, sich nach bloßen Konturzeichnungen ein Bild von den anatomischen Formen zu machen. Vielmehr sollte ein Lehrer der Anatomie mit der Kreide in der Hand seinen Schülern zeigen, wie man einen anatomischen Gegenstand so anschaut, daß ein dauerhaftes, plastisches, der Rückerinnerung fähiges Bild entsteht.

Aber hierauf nehmen viele Abbildungen der Lehr- und Handbücher, ja selbst unserer modernen anatomischen Atlanten keine Rücksicht. Man findet da eine Unmenge von Zeichnungen, welche nichts anderes sind als lexikalische Aufzählungen außerordentlich vieler Einzelheiten, Abbildungen, welche, alles in allem genommen, ihrem Zwecke nicht entsprechen, dem Zwecke, ein anschauliches Bild der Sache zu geben. Frei von diesem Fehler ist der treffliche topographische Atlas von ZUCKERKANDL, dessen Abbildungen vorzüglich geeignet sind, in farbiger Kreide auf die Tafel übertragen zu werden.

Ich halte es nun für angebracht, dem Hörer Vorzeichnungen mitzugeben. Wäre der Durchschnitt der Studierenden in der Anschauung körperlicher Dinge erfahrener und würde die Kunst des Zeichnens auf den höheren Schulen mehr gepflegt, so würde eher damit zu rechnen sein, daß eine gegebene Abbildung auch wiederum einigermaßen richtig reproduziert wird. Indessen geschieht dies meist nicht, weil die entsprechende Vorbildung fast immer fehlt, und so ereignet sich in der Regel das Schlimmste, was stattfinden kann, daß die Proportionen der Zeichnung falsch aufgefaßt werden und somit die ganze Grundlage einer richtigen anatomischen Anschauung verloren geht.

Meiner Meinung nach ist bisher viel zu wenig darauf geachtet worden, daß die Hörer vielfach, manche weniger begabte fast ausnahmslos, falsch abzeichnen, und ich glaube, daß es äußerst nützlich wäre, diese Entstehung irrtümlicher Bilder, welche die Anschauung der Sache fälschen, zu verhindern. Daher sollte man dem Hörer durch Mitgabe von Vorzeichnungen Gelegenheit geben, die Abbildungen der Vorlesung in den gegebenen Verhältnissen richtig zu reproduzieren. Hierdurch wird zu gleicher Zeit die Formanschauung geübt, und man verschafft dem Hörer eine gewisse Freude dadurch, daß man ihm die Genugtuung einer aktiven Mitbetätigung verschafft. Und auch darauf hat der Studierende ein Anrecht, daß er sich seines Studiums erfreuen darf!

Was das Falsch-Nachzeichnen anlangt, so möchte ich besonders darauf aufmerksam machen, daß diejenigen Hörer, welche etwa stark seitlich von der Tafel sitzen, alle anatomischen Zeichnungen des Lehrers perspektivisch verkürzt sehen und ebenso — also gänzlich verzerrt — nachzeichnen, wenn ihnen nicht die richtigen Abmessungen durch die Vorzeichnungen mitgegeben werden. Die Verwendung der letzteren läßt den Unterricht auch sonst noch nach verschiedenen Seiten hin gewinnen. Der Dozent kommt schneller vom Fleck, und es ermöglichen sich auch komplizierte Abbildungen, namentlich auf dem Gebiete der topographischen Anatomie, welche sonst unausführbar wären. Schließlich und nicht zum wenigsten finde ich es schätzenswert, daß wohl die meisten Studierenden sich mit ihren Heften zu Hause beschäftigen, indem sie versuchen, ein möglichst sauber und hübsch ausgeführtes Werkchen zu stande zu bringen. Diese Anregung zu häuslicher Tätigkeit tut namentlich an unseren lustigen süddeutschen Universitäten bitter not.

Bücheranzeigen.

Menschenaffen (Anthropomorphae). Studien über Entwickelung und Schädelbau. Herausgeg. von Emil Selenka. 4. Lief. Der Unterkiefer der Anthropomorphen und des Menschen in seiner funktionellen Entwickelung und Gestalt. Von **Otto Walkhoff.** Mit 59 Abbildungen im Text. — 6. Lief. Die diluvialen menschlichen Kiefer Belgiens und ihre pithekoiden Eigenschaften. Mit 24 Abbild. im Text. Von demselben. Wiesbaden, C. W. Kreidels Verlag, 1902/03 4°.

Walkhoff vergleicht (4. Lief.) die äußeren Formen und die innere Architektur des Unterkiefers bei Anthropoiden und Mensch mit besonderer Rücksicht auf die vorderen Teile des Knochens, das Kinn, die Spina mentalis und die Zähne. — Ein besonderer Abschnitt ist den Unterschieden der Unterkiefer des diluvialen und rezenten Menschen gewidmet, ferner den Kiefern aus der Schipkahöhle, von Prédmost und von Krapina. W. steht ganz auf dem Standpunkte der funktionellen Anpassung und betrachtet von diesem aus die Umgestaltungen am Kiefer, wobei als Faktoren, neben der fortschreitenden Größenreduktion der Zähne, vor allem die durch die Sprachfunktion bedingte spezifische Entwickelung des M. genioglossus beim Menschen in den Vordergrund tritt. Die starke Entwickelung des Kinnes beruht nach W. auf der starken Entwickelung der Knochenbälkchen (Trajektorien) des M. genioglossus und dessen Entwickelung beim Menschen auf den Sprachbewegungen der Zunge.

Die Ausstattung mit Abbildungen ist ganz besonders anerkennend hervorzuheben. Zum größten Teile geben sie Röntgen-Aufnahmen der unverletzten Knochen wieder, wie sie wohl in dieser Weise an so seltenem, ja einzigem, deshalb der bisher üblichen Untersuchung der Spongiosa-Architektur an Sägeschnitten (Schliffen) nicht zugängigem Material noch nicht gemacht worden sind.

Ueber die Genioglossusfrage läßt sich streiten, und ist ja schon viel gestritten worden. Der Unterzeichnete wollte aber aus Anlaß des Erscheinens des hierunter zu besprechenden neuen Werkes von Walkhoff nicht versäumen, die Fachgenossen auf diese ältere (1902) Lieferung hinzuweisen, deren positiver Wert von der Entscheidung über die Genioglossus-Hypothese unabhängig ist.

In der 6. Lieferung von des inzwischen leider verstorbenen Selenkas Werk beschreibt W., veranlaßt durch die Bemerkungen Waldeyers und Wiedersheims, die diluvialen menschlichen Unterkiefer von la Naulette, Spy und Goyet. Den Kiefer von la Naulette stellt er als Typus der diluvialen Form mit pithekoiden Eigenschaften hin. Ein Schlußkapitel bespricht die Uebergänge des diluvialen Kiefertypus zur heutigen Form.

Studien über die Entwickelungsmechanik des Primatenskelettes, mit besonderer Berücksichtigung der Anthropologie und Descendenzlehre. Herausgegeben von **Otto Walkhoff.** — 1. Lief. Das Femur des Menschen und der Anthromorphen in seiner funktionellen Gestaltung. Von O. Walkhoff. Mit 39 Abbildungen auf 8 Lichtdrucktafeln. Wiesbaden, C. W. Kreidels Verlag, 1904. XI, 58 pp. 4⁰. Preis 18 M. 60 Pf.

Das Prinzip der funktionellen Selbstgestaltung der Organe für die Anthropologie heranzuziehen und auszunutzen, soll das Werk mehrerer Abhandlungen sein, die sich auf das Skelett der Primaten beschränken sollen und von denen die erste hier vorliegt. — Die „Architektur der Spongiosa“ ist bekanntlich in der Anthropologie außer vom Verf. selber (s. o.) wenig verwertet worden und spielt doch bekanntlich bei der Bestimmung der ganzen äußeren Form eines Skeletteiles eine große Rolle. Auch hier werden die Röntgenstrahlen zur Hervorzauberung der inneren Architektur bei den selteneren Objekten der menschlichen Urzeit (Neandertal, Spy, Eppelsheim) benutzt, bei diesem kostbaren Material, das natürlich nicht zerlegt werden darf! — Diese wundervollen Bilder auf den drei letzten Tafeln des Werkes sind allein schon den Preis des Werkes wert. — Aber auch sonst bringen Text und Tafeln so viel des Neuen, des Interessanten und Schönen, daß die Fachgenossen darauf hinzuweisen als Pflicht erscheint. B.

Personalia.

Greifswald. Der außerordentliche Professor der Anatomie und bisherige II. Prosektor am anatomischen Institut der Universität Greifswald ist an die Universität Münster i. W. versetzt und beauftragt worden, dort insbesondere das Lehrgebiet der vergleichenden Anatomie und Zootomie zu vertreten.

Abgeschlossen am 4. August 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. **26. August 1904.** **No. 11.**

Aufsätze.

Zur Spermatogenese bei Blatta germanica.

Von Dr. A. WASSILIEFF,

Assistenten des Zootomischen Laboratoriums der Universität Kiew.

Mit 10 Abbildungen.

Bei meinen Untersuchungen über die Spermatogenese der Orthoptera hatte ich die Gelegenheit, in den Spermatocyten von Blatta germanica diejenigen eigenartigen Formen der Zentralkörper, welche unter dem Namen der V-förmigen oder hakenförmigen Zentralkörper bekannt sind, zu beobachten.

Die Anwesenheit solcher V-förmigen Centralkörper in den Geschlechtszellen verschiedener Tiere ist nur seit kurzem bekannt —

MEVES[1]) war der erste, der sie in den Spermatocyten der Schmetterlinge (Pygaera bucephala) beobachtet hatte. v. KORFF[2]) hat dieselben in den Spermatocyten einiger Käfer, so auch bei Vögeln (Ente und Huhn) beschrieben.

HALKIN[3]), der die Entwickelung des Eies von Polystomum integerrimum untersuchte, hat sie bei der ersten Richtungskörperbildung gesehen.

Was die Blatta germanica anbetrifft, so hat hier zuerst SEWERTZOFF[4]) die hakenförmigen Zentralkörper bemerkt. Die Fortsetzung seiner Untersuchung der Spermatogenese bei Blatta war mir von Prof. SEWERTZOFF vorgeschlagen.

Die ersten Untersucher der Spermatogenese bei Blatta germanica, v. LA VALETTE ST. GEORGE[5]) und ERLANGER[6]), teilen nichts über eine eigenartige Form der Zentralkörper mit; ERLANGER beschreibt sogar in den Spermatocyten ganz gewöhnliche kugelförmige Zentralkörper.

In dieser Mitteilung will ich einige Tatsachen, die mit der Frage über die hakenförmigen Zentralkörper in Beziehung stehen, kurz beschreiben. Von theoretischen Schlüssen und Erklärungen sehe ich absichtlich ab.

Spermatogonien. Bei der Mitose sehe ich hier die gewöhnlichen punktförmigen Zentralkörper, wie sie auf Fig. 1 dargestellt sind. Selbst mit stärkeren Vergrößerungen ist es mir nicht gelungen, eine längliche Form der Zentralkörper zu konstatieren. Hakenförmige Zentralkörper kommen also in den Spermatogonien nicht vor.

Spermatocyten I. Ordnung. Hier erscheinen die hakenförmigen Zentralkörper zum ersten Mal. Fig. 2 zeigt das Chromatin auf dem Knäuelstadium, die zwei V-förmigen Zentralkörper auf der Peripherie der Zelle in einiger Entfernung von dem Kern liegend; die Oeffnung des V ist nach außen gerichtet. Außerdem ist es mir gelungen, die Zentralkörper ganz in der Nähe des Kerns zu sehen. Auf

1) Ueber Zentralkörper in männlichen Geschlechtszellen von Schmetterlingen. Anat. Anz., Bd. 14, 1897.

2) Weitere Beobachtungen über das Vorkommen V-förmiger Zentralkörper. Anat. Anz., Bd. 19, 1901.

3) Recherches sur la maturation etc. du Polystomum integerrimum. Archives de Biologie, T. 18, 1902.

4) MEVES, Ueber den von v. LA VALETTE ST. GEORGE entdeckten Nebenkern der Samenzellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 56, 1900, p. 568, Anm. 1.

5) Spermatologische Beiträge. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 27, 1886.

6) Spermatogenetische Fragen. III. Zool. Centralbl., Jahrg. 4, 1897.

Fig. 3 und 4 kann man deutlich sehen, daß 1) die Zentralkörper ganz nahe zum Kern liegen, 2) daß zwischen ihnen und dem Kern keine deutliche Grenze vorhanden ist. Fig. 4 zeigt außerdem, daß die Oeffnung des Hakens nicht immer nach außen, sondern auch nach innen gerichtet ist.

In der ersten Reifungsspindel liegen also die V-förmigen Zentralkörper an den Polen; dabei sind die Oeffnungen der V entweder zur Zelloberfläche, oder nach innen, zur Aequatorialplatte, gerichtet.



Fig. 1.

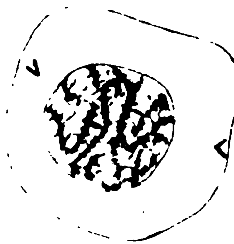


Fig. 2.

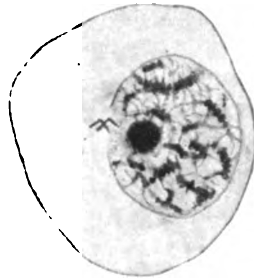


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

Der Durchbruch des V auf der Knickungsstelle findet in verschiedener Zeit statt: zuweilen im Stadium der Aequatorialplatte, zuweilen bedeutend später (Fig. 5).

Spermatocyten II. Ordnung. Als Resultat solcher Durchbrechung der Zentralkörper erweisen sich in den Spermatocyten II. Ordnung anstatt eines V-förmigen Zentralkörpers die zwei stäbchenförmigen Hälften desselben (Fig. 6).

Diese Hälften, die zwei Zentralkörper der nächstfolgenden Reifungsteilung, weichen auseinander und stellen sich radial in der Nähe der

Zelloberfläche (Fig. 7). Zwischen ihnen bildet sich die Spindel der zweiten Reifungsteilung (Fig. 8).

Spermatiden. Nach dieser Teilung geht in jede Spermatide ein einziger stäbchenförmiger Zentralkörper über (Fig. 9).

Ich stelle nicht ausführlich die Umbildungen dieses Zentralkörpers in der Spermatide dar und begnüge mich nur mit der Bemerkung, daß mit dem Hervorwachsen des Achsenfadens der Zentralkörper seine Stäbchenform verliert und in der Form zweier dicht aneinander liegender Punkte, die von der Zelloberfläche gegen den Kern sich bewegen, erscheint (Fig. 10).

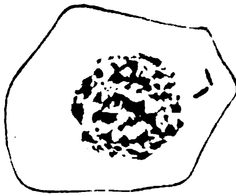


Fig. 6.

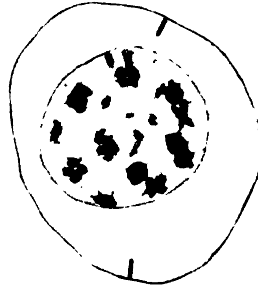


Fig. 7.

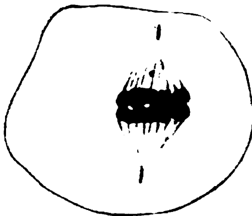


Fig. 8.

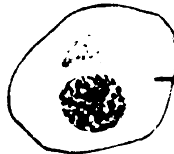


Fig. 9.



Fig. 10.

Um dem Leser eine anschauliche Vorstellung über die Veränderungen, welche die Zentralkörper während der Spermatogenese durchmachen, zu geben, erlaube ich mir dieselben in der folgenden Tabelle kurz zusammenzustellen:

Spermatogonien	punktförmige Zentralkörper (•)
Spermatocyten I. Ordn. .	V-förmige Zentralkörper (V)
„ II. „ .	2 stäbchenförmige Zentralkörper (\ / oder — —)
Spermatiden	a) 1 stäbchenförmiger Zentralkörper (—) b) 2 punktartige Zentralkörper (••).

The Question of Sinusoids.

By Frederic T. Lewis, A.M., M.D.

(From the Embryological Laboratory, Harvard Medical School, Boston, Mass., U.S.A.)

With 10 Figures.

In the Proceedings of the Boston Society of Natural History (1900, Vol. 29, p. 185—215) Prof. Minot recorded some observations "on a hitherto unrecognized form of blood circulation, without capillaries, in the organs of Vertebrata". He named the vessels of the unrecognized form sinusoids. Prof. von Ebner, in Koelliker's authoritative Handbuch (1902, Bd. 3, p. 664) concludes that the name sinusoid is superfluous, as it designates merely a capillary of large diameter. It is probable that von Ebner is not alone in thus interpreting Minot's sinusoids. I desire therefore to point out the essential differences between capillaries and sinusoids, and to show that further study has confirmed Prof. Minot's opinion that the recognition of sinusoids is of fundamental importance.

A sinusoid may be defined as a subdivision of a vessel produced by intercrescence between its endothelium and the parenchyma of an adjacent organ. The proliferating tubules or trabeculae of an organ encounter a large vessel and invade its lumen, pushing the endothelium before them. The vessel, on the other hand, sends out branches to circumvent the tubules. By the convolution or anastomosis of the tubules or trabeculae, the large vessel becomes subdivided into small ones. This is the process of intercrescence which produces sinusoids. It follows that a sinusoidal circulation is either purely venous or purely arterial. To demonstrate it for any organ, it must be possible to state what vessel has been invaded and thus resolved into an afferent and an efferent system.

As a consequence of this mode of development there is an almost entire absence of connective tissue between the endothelium of the sinusoids and the cells of the adjoining trabeculae. This is an essential characteristic.

Capillaries have a different history. The simple endothelial tubes which form all the blood vessels of the embryo send out vascular sprouts to ramify in the mesenchyma. The sprouts from a vein may encounter those from an artery and anastomose with them. Such an

arterio-venous connection is the source of capillaries. They branch freely over the surfaces of organs, lying in an abundant connective tissue. In their double origin from both an artery and a vein, and in their relation to connective tissue they differ from sinusoids.

These features are represented in the diagram, Fig. 1. On the right is the pancreas with its capillaries; on the left the liver and sinusoids. If the gland tissue of the pancreas were entirely removed, artery, vein, and capillaries would remain unchanged; but if the hepatic

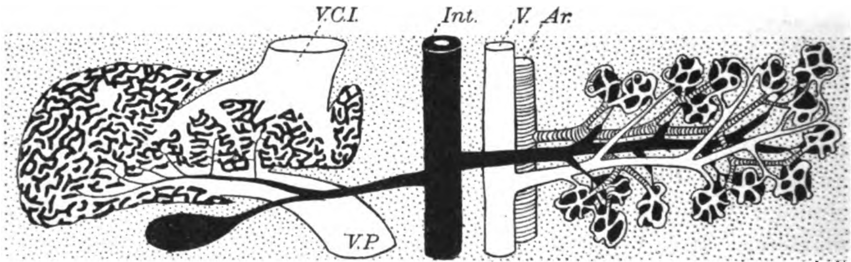


Fig. 1. Diagram showing on the right, the pancreas and its capillaries; on the left, the liver and its sinusoids. The connective tissue is represented by dots. *Ar.* Artery. *Int.* Intestine. *V.* Vein. *V.C.I.* Vena cava inferior. *V.P.* Portal vein.

tubules were withdrawn, their place would be indicated only by a venous sinus, a dilated and subdivided portion of a single vein. As will be shown presently, the gross differences in structure between liver and pancreas are due to their contrasting forms of blood supply.

It is the purpose of this paper to describe the development and fate of the sinusoids in three organs; first, the liver; second, the Wolffian body; and finally, the heart.

Liver.

The liver invades and subdivides the vitelline veins, into which the umbilical veins also come to empty. It has consequently a sinusoidal circulation. This process is represented in the cross section, Fig. 2. The afferent portal vein and the efferent vena cava inferior, being parts of the vitelline vein, are found on opposite sides of the liver, and communicate with one another through a network of hepatic sinusoids as shown in the diagram, Fig. 1. At first the liver contains the slightest possible amount of connective tissue. This is later increased by a development which follows the vena cava, and transforms certain of its tributary sinusoids into veins. Another and more extensive ingrowth of connective tissue occurs along the bile ducts and portal vein.

Thus the portal canals are formed, and after birth they may anastomose. The increase of connective tissue does not extend into the lobules. Between the hepatic cylinders, sinusoids persist throughout life. The so-called central veins are large vessels which replace several smaller ones (MAURER)[1]). In structure they remain sinusoidal rather than venous.

In all glands, including the liver, the ducts are the axial structures. The liver differs from others in possessing anastomosing lobules and in the absence of connective tissue at their periphery. Both of these features are due to its sinusoidal development. When the bile ducts are injected they appear as a net spreading evenly from the portal canal toward all the surrounding central veins. These injections mark out lobules with portal canals at their centres, and central veins at the periphery. Such have been described by SCYMONOWICZ as "secretory units". They are the portions of the liver comparable with the lobules of other glands.

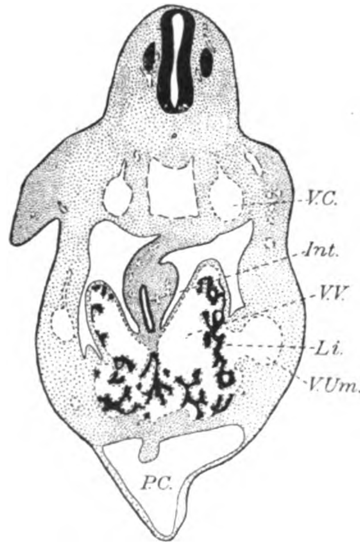


Fig. 2. Rabbit embryo of 5 mm, 12 days. Harvard Embryological Collection 104, Section 326. To show the invasion of the vitelline vein, *V. V.*, by the trabeculae of the liver, *Li.* *Int.* Intestine. *P. C.* Pericardial cavity. *V. C.* Cardinal vein. *V. Um.* Umbilical vein. × 27 diams.

The usual description of the mammalian liver on the basis of lobules with veins at their centres is no longer defensible. It necessitates arranging the bile ducts in a manner not found by injection. (Compare CADIAT's correct figure of the injected ducts, in SCHÄFER's "Essentials of Histology", with the diagrams of STÖHR and SCYMONOWICZ, which differ from each other and are both incorrect.) Moreover it is not consistent with the embryological history of the organ. VON EBNER[2]) states that "the livers of animals which present sharply defined lobules (polar bear, pig) are of the greatest importance in understanding the structure of this organ". On the contrary, this con-

1) Handbuch der Entwickelungslehre der Wirbeltiere, Bd. 2, Abt. 1, p. 198. Jena 1902.

2) A. KOELLIKER's Handbuch der Gewebelehre, Bd. 3, p. 214. Leipzig 1902.

dition of the liver is late in its formation and of exceptional occurrence, therefore unimportant. It is due to such an extensive development of connective tissue along the portal canals as leads to their anastomosis. The fundamental characteristic of the liver is its sinusoidal development which accounts for the unusual distribution of connective tissue, the fusion of lobules, and the primitive form of circulation.

With the development of connective tissue along the bile ducts, an opportunity is afforded for arterial vessels to invade the liver. The coeliac axis early sends out a slender branch which ramifies beside the portal vein close to the hepatic sinusoids. Connection between this hepatic artery and the sinusoids could not be demonstrated in a rabbit of 29 mm, but it was seen in a cat of 31 mm. The late development of this vessel in the connective tissue of the liver corresponds with the arterial distribution in the adult. The hepatic artery supplies chiefly Glisson's capsule, but some branches following the bile ducts, form capillaries within the liver which empty into adjacent sinusoids (von Ebner). The hepatic artery is always subordinate.

Wolffian Body.

A description of the Wolffian sinusoids requires a preliminary account of the posterior cardinal veins, out of which the sinusoids are evolved. "Posterior cardinal vein" is a general term for one of a pair of vessels extending, near the aorta, from the tip of the tail to the duct of Cuvier. Each posterior cardinal vein is divisible into three parts; first, the caudal, extending from the tip of the tail to the Wolffian body; second, the mesonephric, passing along the Wolffian body; and third, the azygos, continuing from the Wolffian body to the duct of Cuvier. In the course of development, the mesonephric portion becomes subdivided longitudinally into two vessels, ventro-median and dorso-lateral respectively, between which pass the mesonephric arteries. The ventro-median subdivision lies near the root of the mesentery, from which it receives tributaries. It tends to anastomose, ventral to the aorta, with the corresponding vessel of the opposite side. In the adult it forms a large part of the vena cava inferior [1]). This vessel has been designated the subcardinal vein. The dorso-lateral subdivision of the mesonephric part of the posterior cardinal vein is associated with the somatic, and generally with the vertebral veins. If

1) F. T. Lewis, The development of the vena cava inferior. Amer. Journ. of Anat., 1902, Vol. 1, p. 234.

it anastomoses with the opposite vessel, the anastomosis occurs dorsal to the aorta. Since this vessel may form a part of the adult azygos vein, and since in its relation to the somatic vessels it is morphologically a part of that vein, I shall refer to it as azygos or as mesonephric azygos. Heretofore both subcardinal and azygos have been called indiscriminately posterior cardinal vein. The subcardinal is also frequently named the vena revehens, and the azygos, the vena advehens of the Wolffian body. Connecting them, there is a net of sinusoids which may be studied so advantageously in fishes that its development is here presented from the comparative standpoint.

In Torpedo embryos the caudal part of the posterior cardinal is formed from the subintestinal branch of the vitelline vein. This is shown in Fig. 3, a reconstruction of a 12.8 mm Torpedo, seen from the ventral side. The median caudal vein has forked to pass around the cloaca, ventral to which its branches reunite to form the subintestinal vein. The mesonephric portion of the posterior cardinal vein, according to

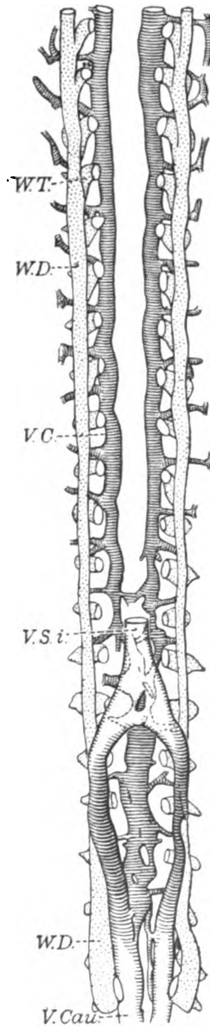


Fig. 3.

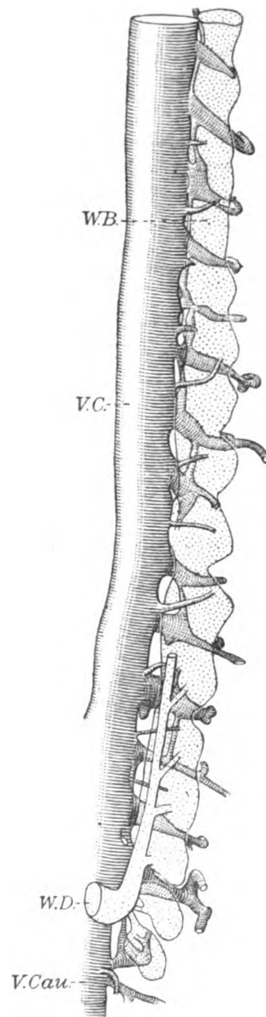


Fig. 4.

Fig. 3. Reconstruction of the posterior $^3/_5$ of the Wolffian body and veins of a 12.8 mm Torpedo, H. E. C. 688. X 50 diams.

Fig. 4. Similar reconstruction of the left Wolffian body of a 19.2 mm Torpedo, H. E. C. 682, × 50 diams. *V. C.* Posterior cardinal vein. *V. Cau.* Caudal vein. *V. Si.* Subintestinal vein. *W. B., W. D., W. T.* Wolffian body, duct, and tubule respectively.

RABL[1]) and HOFFMANN[2]), arises as a longitudinal anastomosis between intersegmental arteries. This mesonephric part then joins with the caudal as shown in Fig. 3. Near the posterior end of the Wolffian

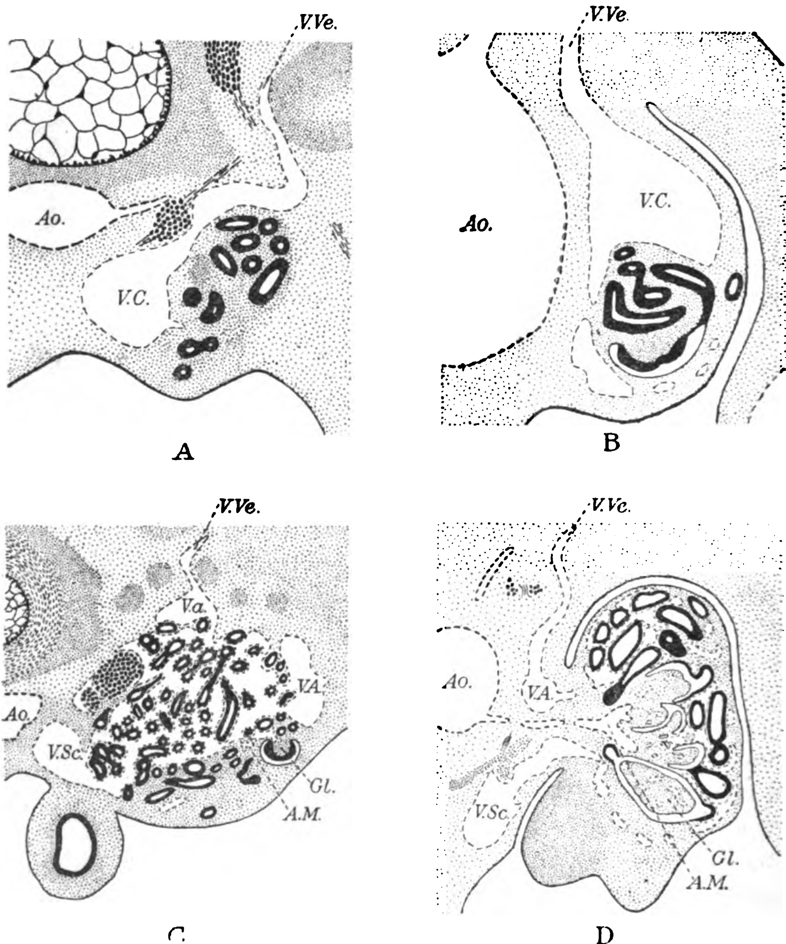


Fig. 5. Cross Sections of the Wolffian body. A. Torpedo, 19.2 mm, H.E.C. 682, Sect. 584—588, × 80 diams. B. Rabbit, 6.6 mm, 12½ days, H.E.C. 460, Sect. 137—139, × 80 diams. C. Torpedo, 27.8 mm, H.C.E. 671, Sect. 715, × 50 diams. D. Rabbit, 11.0 mm, 14 days, × 50 diams. *A.M.* Mesonephric artery. *Ao.* Aorta. *Gl.* Glomerulus. *V.A.* Mesonephric azygos vein. *V.a.* a temporary azygos vein. *V.C.* Posterior cardinal vein. *V.Sc.* Subcardinal vein. *V.Ve.* Vertebral vein.

1) C. RABL, Ueber die Entwickelung des Venensystems der Selachier. Festschr. f. LEUCKART, 1892, p. 230.

2) C. K. HOFFMANN, Zur Entwickelungsgeschichte des Venensystems bei den Selachiern. Morphol. Jahrb., Bd. 20, 1893, p. 299.

bodies the mesonephric cardinal veins have fused, producing a single vessel unnecessarily set apart by RABL as the interrenal vein. In Fig. 3 it is seen that the tributaries of the cardinal alternate regularly with the Wolffian tubules.

In a Torpedo of 19.2 mm the cardinal veins have lost their connection with the subintestinal vessels. A median caudal vein divides into two mesonephric cardinals. One of these is shown in Fig. 4, which represents the posterior three fifths of the left Wolffian body with its related veins. The somatic veins branch and anastomose, spreading over the surface of the coils of tubule. In the cross section, Fig. 5 A, taken from this embryo, it is evident that no sinusoids have formed. Neither arteries nor glomeruli have developed. A section from an older embryo, 27.8 mm, is drawn in Fig. 5C. The growing tubules and enlarging vein have here become involved in a typical sinusoidal system, extending through all but the ventro-lateral part of the Wolffian body. There is a distinct line of separation between the sinusoidal and non-sinusoidal portions. Along this line a small artery, *A.M.*, passes to the glomerulus, *Gl.* This vessel is a branch of the vertebral artery which it leaves opposite BALFOUR's suprarenal gland (a clump of coarse dots in the figure). Thence it proceeds, without branches, among the sinusoids to the line of uninvaded tissue just described. The corresponding artery in the rabbit, Fig. 5D, leaves the aorta and pursues a shorter course to the glomeruli. In both the rabbit and the Torpedo these mesonephric arteries are dorsal to the main venous stems, the subcardinal veins. In both also they are ventral to the veins receiving the vertebrals, the mesonephric azygos veins.

In the posterior part of the Wolffian body of older Torpedos a complication arises, the development of which is shown in Fig. 5C. The vein which receives the vertebrals, *V. a.*, becomes reduced to sinusoids, which the vertebrals then enter directly. It is a temporary mesonephric azygos. The permanent mesonephric azygos, *V. A.*, is formed by the enlargement of other sinusoids. It receives somatic tributaries, but not the vertebral veins. The important fact is that all these vessels are subdivisions of the single vein shown in Fig. 5A.

The veins of a 51 mm Torpedo are seen in the reconstruction, Fig. 6. The single caudal vein, receiving the vertebrals, bifurcates and each fork encounters a Wolffian body. There it is resolved into an intricate network of sinusoids, not figured, which empty into the subcardinal and azygos veins. The azygos is reduced to sinusoids toward the cephalic end of the Wolffian body. It receives somatic and iliac veins, and in part of its course the vertebrals. Caudally as

in the earlier stage, the vertebrals empty into the sinusoidal net. The subcardinals have fused for a short distance, and receive a median

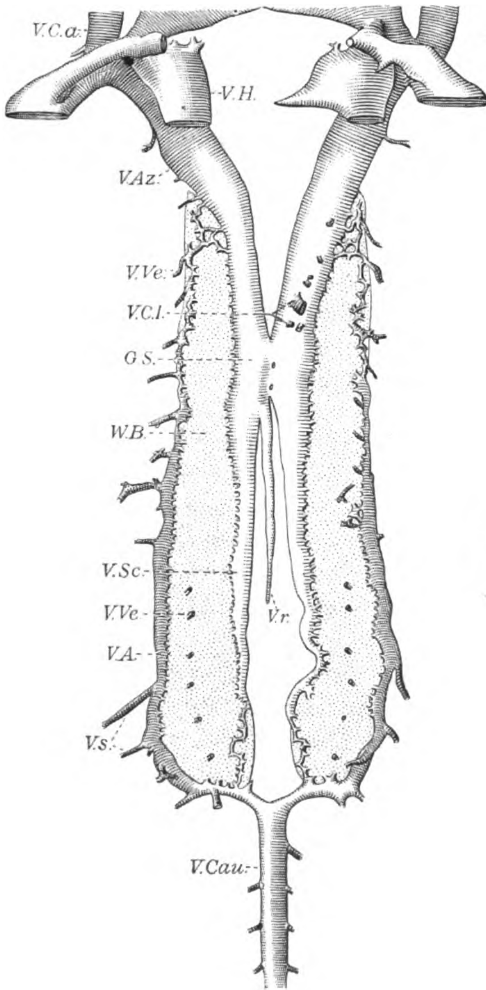


Fig. 6.

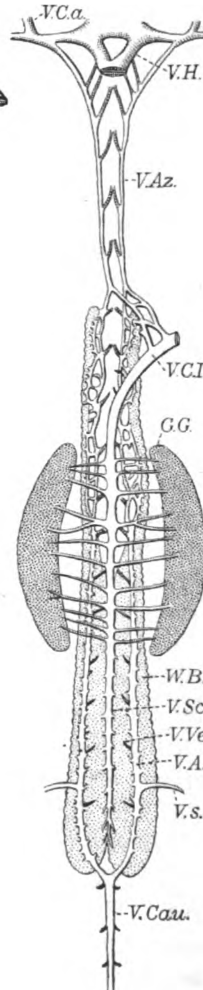


Fig. 7.

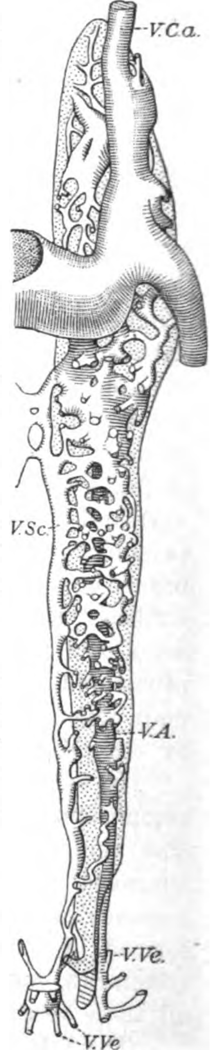


Fig. 8.

Fig. 6. Reconstruction of the veins in a 51 mm Torpedo, H. E. C. 732, ╳ 9 diams.

Fig. 7. Injection of the veins in an adult Necturus. Natural size. (C. W. PRENTISS.) *G.G.* Genital gand. *G.S.* Genital sinus. *V.A.* Mesonephric azygos vein. *V.Az.* Azygos vein. *V.C.a.* Anterior cardinal vein. *V.Cau.* Caudal vein. *V.C.I.* Vena cava inferior (the connections of *V. Sc.* with the liver). *V.H.* Hepatic vein. *V.r.* Vein from rectal gland. *V.s.* Somatic veins. *V.Sc.* Subcardinal vein. *V.Ve.* Vertebral vein. *W.B.* Wolffian body.

Fig. 8. Reconstruction of the network of sinusoids in the left Wolffian body of a 5 mm. Lacerta, H. E. C. 731, ╳ 50 diams. Lettering as in Fig. 7.

tributary from the rectal gland. Anteriorly they have a large connection with the azygos section of the cardinal, of which they are generally regarded as a continuation.

The cephalic end of the liver is arched so that its lateral borders fuse with the posterior body wall near the root of the mesentery. Thus a caval mesentery is formed on either side, but is rather more extensive on the left. On the left side, in an embryo of 37 mm and in those older, several branches pass across this mesentery from the subcardinal vein to the hepatic sinusoids. In the adult Torpedo Hochstetter has described [1]) and figured [2]) this important connection, which he believes forms a true vena cava inferior. The connection with the liver merely completes the vena cava. The bulk of that vein is represented in fishes by the subcardinals, and their fusion to form the genital sinus, Fig. 6, *G.S.*, is analogous with a part of the left renal vein of mammals.

The following conclusion may be drawn from this study of the Torpedo. The renal portal system is not an anastomosis between Rabl's interrenal vein "which arises as a cranial prolongation of the Vena caudalis" and the posterior cardinal veins. This generally accepted view is rendered untenable by the stage of the Torpedo shown in Fig. 4, in which caudal and cardinal veins have formed a single continuous vessel. A similar condition exists in Acanthias of 28 mm. The renal portal system of these forms is due to the sinusoidal subdivision of the posterior cardinal vein by the Wolffian tubules.

In Bdellostoma the tubules remain simple, comparable with those of the embryo Torpedo. Consequently in this genus, no renal portal system has been found. According to Jackson [3]), the caudal vein divides into the two posterior cardinal veins which pass forward along the aorta receiving somatic vessels and segmentally arranged renal veins. This description applies equally well to the Torpedo of Fig. 4.

The Amphibia differ from the Torpedo chiefly in the extensive fusion of the subcardinal veins, and their early free communication with the hepatic circulation. This is why the vessel in Amphibia has generally been called the vena cava inferior although the corresponding vessels in fishes have always been designated as the posterior cardinals.

1) F. Hochstetter, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte des Venensystems der Amphibien und Fische. Morphol. Jahrb., Bd. 13, 1887, p. 167.

2) l. c. p. 131, Fig. 3 (not Fig. 4).

3) C. M. Jackson, An investigation of the vascular system of Bdellostoma Dombeyi. Journ. Cin. Soc. Nat. Hist., Vol. 20, 1901, p. 31.

The relation between the subcardinals and azygos in the adult Necturus is shown in Fig. 7, except that here also the sinusoidal network has been omitted [1]). It shows more clearly than the Torpedo the continuity of the azygos vein from the caudal vein forward.

In the reconstruction of a 5 mm Lacerta embryo, Fig. 8, the net of sinusoids has been represented as completely as possible. The caudal vein is here continuous with the subcardinal. Both azygos and subcardinal serve as venae advehentes posteriorly, and both are venae revehentes anteriorly. The intimacy of the relation between them is further shown by the shifting of the caudal vein from the subcardinal to the azygos vein, which occurs in an older stage, and is brought about by the enlargement of some sinusoids and the reduction of others.

In the forms now described, Torpedo, Necturus, and Lacerta, the renal portal system of sinusoids exists throughout life. The veins in the posterior part of the body remain paired. The vena cava inferior is merely a subcardinal which has acquired connection with the liver; sinusoids intervene between it and the mesonephric azygos.

In the mammals, the Wolffian sinusoids exist only in the embryo. The veins on the left side of the body are broken into small sections which largely disappear. The vena cava inferior is the right subcardinal anterior to the renal vein, but incorporates the mesonephric azygos posteriorly. By means of anastomoses dorsal to the aorta it comes to receive the vertebral vessels from both sides. A detailed account of this transformation is found in the American Journal of Anatomy, Vol. 1, p. 229—244, where, however, the mesonephric azygos is referred to as the posterior cardinal. The development and disappearance of the Wolffian sinusoids is the only portion of the subject with which we are here concerned, and this has not previously been figured.

In a rabbit 6.6 mm long, there are no sinusoids in the mesonephros, as shown in the cross section, Fig. 5 B. The cardinal vein is seen to be on the dorsal side of the Wolffian body, in the azygos position, whereas in the Torpedo it was ventral, in the place of the subcardinal. As in the Torpedo it soon becomes dissected into sinusoids which are drawn in Fig. 5 D. It gives rise to azygos and subcardinal divisions, separated by mesonephric arteries. Fig. 9 A pictures the

1) This figure is from a celloidin injection of a male Necturus. For the use of it I am much indebted to Dr. C. W. Prentiss, of Western Reserve University, who made both the injection and the drawing.

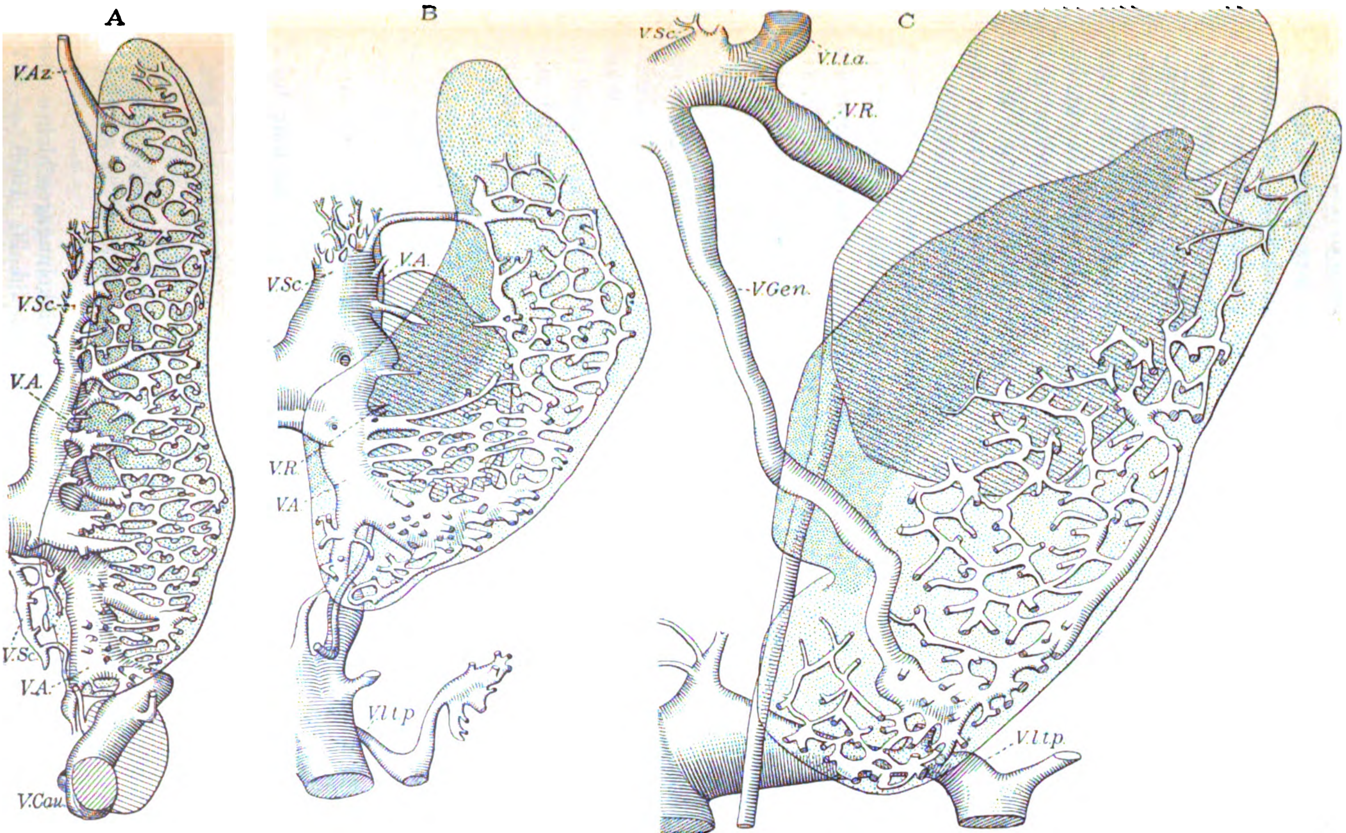


Fig. 9. Reconstructions showing the regression of the sinusoids in the left Wolffian body of Rabbits, × 37 diams. A. 11 mm, 14 days. B. 14.5 mm, 14 days 18 hours, H. E. C. 143. C. 29 mm, 20 days, H. E. C. 170. The kidney is shaded with oblique lines. The Wolffian body is lightly, and the genital gland heavily dotted. *V. A.* Mesonephric azygos vein. *V. Az.* Azygos vein. *V. Cau.* Caudal vein. *V. Gen.* Genital vein. *V. l. t. a.*, *V. l. t. p.* Anterior and posterior transverse lumbar veins. *V. R.* Renal vein. *V. Sc.* Subcardinal vein.

venous system of the left Wolffian body of this embryo seen from the ventral side. The caudal vein is continued as the mesonephric azygos, connecting by many sinusoids with the subcardinal vein. Anteriorly the azygos vein leaves the Wolffian body and proceeds to the heart. Its course, already hard to trace among the sinusoids, is soon interrupted. In the 14.5 mm embryo, Fig. 9B, the azygos vein no longer leaves the Wolffian body anteriorly. The kidney has passed relatively upward behind the Wolffian body, to its final position, and small veins enter its pelvis. The Wolffian body, swinging out laterally, is rapidly losing the connections between its sinusoids and the subcardinal and azygos veins. (The posterior part of the subcardinal, having lost all its connections with the veins figured, has been omitted from the drawing.) The loop around the ureter has developed as described by Hochstetter[1]), so that the main azygos channel has been transferred to the inner side of the ureter. The part of the old channel within the Wolffian body receives most of the sinusoids. Their regression continues with that of the mesonephros. In the 29 mm rabbit, Fig. 9C, they have become small veins, tributaries of the genital vein, which has come from the mesonephric azygos and its subdivisions. Some sprouts from the sinusoids in this embryo enter the genital gland. The mesonephric arteries have been reduced in number, and from one of them, sometimes two or three, arterial sprouts also enter the genital gland. There they connect with the veins by a capillary system. When this is accomplished the mammalian renal portal system has ceased to exist. Its sinusoids have become a part of the genital vein, and may possibly account for the many subdivisions constituing the pampiniform plexus.

In the Torpedo and Necturus the genital veins are tributaries of the subcardinal veins, and the Wolffian sinusoids exist throughout life. In the rabbit the genital vein is a derivative of the mesonephric azygos. The Wolffian sinusoids, except as they may form parts of large veins, entirely disappear.

The foregoing observations may be summarized in tabular form. In the embryos of Torpedo, Necturus, and the rabbit alike, the veins of either side are arranged thus:

	. . . . . Mesonephric Azygos	
. . . Caudal . . .	Space occupied by Wolffian Tubules and Sinusoids	. . . Azygos . . .
	. . . . Subcardinal	

1) F. Hochstetter, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Venensystems der Amnioten. Morphol. Jahrb., Bd. 20, 1903, p. 577.

The later condition of such of these veins as are involved in the Wolffian body is this:

	Torpedo (51 mm)	Necturus (adult)	Rabbit (adult)
Connection between the caudal vein and			
a) mesonephric azygos	Large	Large	Large on right side; disappears on left[1])
b) subcardinal vein	Sinusoidal	Sinusoidal	Disappears
Connection between the azygos vein and			
a) mesonephric azygos	Sinusoidal	Large	Disappears
b) subcardinal vein	Very large	Large	Disappears
Mesonephric azygos veins persist	Throughout (Sinusoidal anteriorly)	Throughout	On right as vena cava inf. from iliac to renal vein; on both sides as parts of genital and of ant. trans. lumbar veins
Subcardinal veins fuse	At the genital sinus	Throughout	At left renal vein
connect with the liver	On the left	Right	Right
persist	Throughout and receive genital veins	Throughout and receive genital veins	On right as vena cava inf. from renal vein lo liver. On left as suprarenal vein
Sinusoids	Permanent	Permanent	Disappear except as connection between subcardinal and mes. azygos at level of renal veins; and as part of genital veins

Heart.

The embryonic blood vessels connecting the vitelline veins with the aortae may conveniently be called the cardiac vessels. By their fusion a single cardiac vessel is produced, which then is invaded on all sides by columns of heart muscle. Thus a sinusoidal sponge is formed, enclosing a central cavity. Outside of the cardiac muscle there is a connective tissue envelope, the epicardium. From the sinus venosus coronary veins develop as sprouts, ascending in the epicardium toward the bulbus arteriosus. Arterial offshoots descend the bulbus and form capillary anastomoses with the coronary veins. Thus the heart has a superficial capillary and a deep sinusoidal circulation, wholly different in their development. This may be observed either in rabbits or torpedoes.

1) In this table either arm of the loop around the ureter is referred to as mesonephric azygos.

In a Torpedo 12.8 mm long, the cardiac vessel has a smooth lining, like other blood vessels (Fig. 10 A). Associated with it, there are neither coronary arteries nor veins. At 16.5 mm scattered elevations project into the auricular cavity, and an intercrescence between

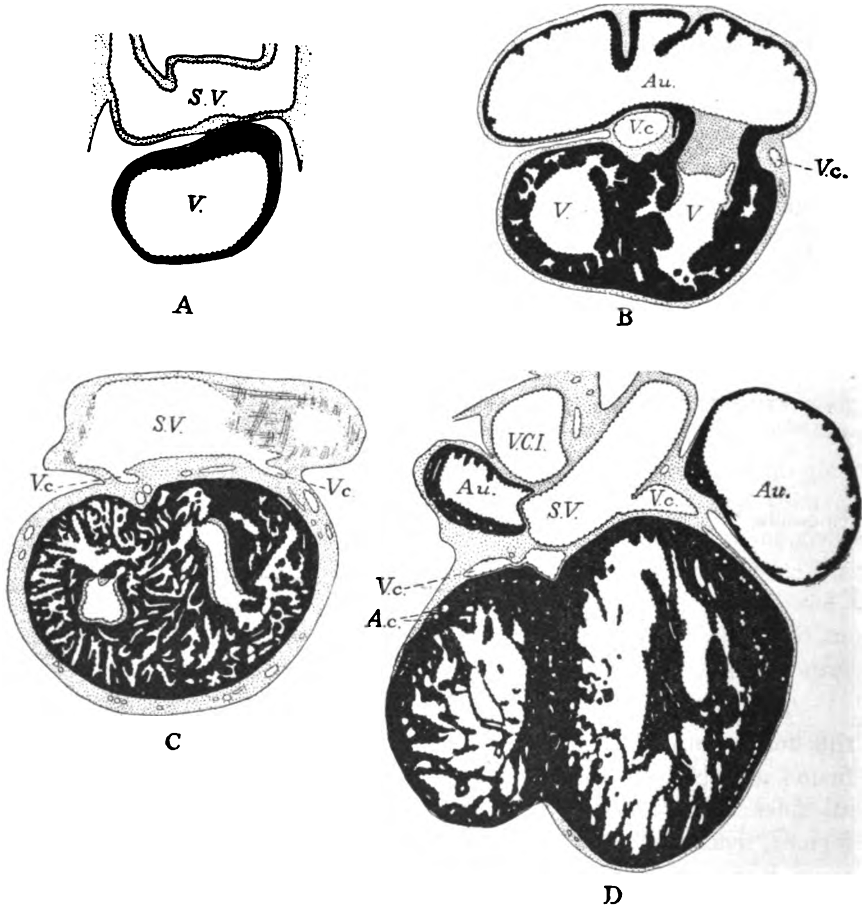


Fig. 10. Cross sections of the heart. A. Torpedo, 12.8 mm, H. E. C. 688, Sect. 243, × 50 diams. B. Torpedo, 19.2 mm, H. E. C. 682, Sect. 387, × 50 diams. C. Torpedo, 37.0 mm, H. E. C. 757, Sect. 507, × 27 diams. D. Rabbit, 17.6 mm, 16½ days, H. E. C. 574, Sect. 506, × 27 diams. *A. c.* Coronary artery. *Au.* Auricle. *S. V.* Sinus venosus. *V.* Ventricle. *V. c.* Coronary vein. *V. C. I.* Vena cava inferior.

endothelium and myocardium has begun in the ventricle. There are no coronary arteries. A vein has grown out from the venous sinus into the adjacent connective tissue, and sends a branch of large calibre on either side of the descending ventricular limb of the heart. These

branches, the right and left coronary veins, run along the auriculo-ventricular groove. The somewhat older embryo, Fig. 10B, illustrates the position of the veins and the formation of the sinusoids.

The coronary arteries are first seen in embryos of 22 mm, and are still small in those of 25. Arising from the efferent branchial vessels they follow the posterior aortic trunks (which divide to supply the 5th and 6th arches) back to the ventral aorta; thence they proceed, one on either side, down to the bulbus arteriosus, in the tissue of which they disappear.

In the 37 mm Torpedo the coronary arteries and veins have united by capillaries, which are abundant in the epicardial connective tissue (Fig. 10C). The right and left coronary veins now leave the venous sinus separately, as shown in the figure, and their number has been increased by other smaller outgrowths. Sinusoids are absent from the bulbus arteriosus and the venous sinus. In the auricles they are marked out by a loose meshwork of slender trabeculae. Except in the corners and extremities of the auricles they appear greatly distended. In the ventricle they are typical and numerous, reaching almost to the epicardium.

In one place in this embryo, a connection between an epicardial vein and a sinusoid can be seen distinctly. Though the two sets of vessels are often close together, no anastomosis between them can be found in the younger embryos. In the adult hearts of Amia[1]) and the Sunfish[2]), G. H. Parker has found that air blown gently through the coronary veins bubbles out in the ventricular cavity. Prof. Parker found also connections between the coronary system and the auricles. These do not appear in the Torpedo embryos, which, at 51 mm, have no capillaries in the auricular walls except along the auriculo-ventricular groove.

The adult heart of fishes remains supplied with sinusoids, but over the ventricle an outer compact layer of muscle probably contains capillaries derived from the coronary vessels. Hyrtl, Gegenbaur, and Martin[3]) disagree as to the extent of the capillaries inward, a matter

1) G. H. Parker and F. K. Davis, The blood vessels of the heart in Carcharias, Raja, and Amia. Proc. of the Bost. Soc. of Nat. Hist., Vol. 29, 1899, p. 173.

2) G. H. Parker, Note on the blood vessels of the heart in the Sunfish. Anat. Anz., Bd. 17, 1900, p. 315.

3) H. Martin, Recherches sur les artères coronaires du cœur, p. 16 and p. 31. Paris 1894.

which has yet to be determined. The heart of the adult frog has fewer capillaries than the fish heart.

HYRTL[1]) described the heart of frogs as an organ without blood vessels, the sinusoids not being considered vessels, and the coronary capillaries being confined to the epicardium. In the frog the single coronary artery arises from the carotid subdivision of the right truncus aortae, just beyond its bifurcation, and descends over the bulbus, forming capillaries. These are gathered into the coronary vein, found on the posterior side of the base of the ventricle where it receives a few branches from the epicardium in its immediate vicinity. The vein then becomes detached from the ventricle and crosses the pericardial cavity, sheathed in epicardium, to enter the abdominal vein. Thus the auricles, except at the auriculo-ventricular groove, and most of the ventricles (the lower three-fourths, MARTIN) are without capillaries, even in the epicardium.

MARTIN[2]), by injecting the ventricle of the frog's heart, discovered what he considered to be the true coronary artery, issuing directly from the ventricle to supply its upper fourth and the bulbus arteriosus. BANCHI[3]), who could not find this vessel in toads, believes that, through partial injection, MARTIN mistook a superficial portion of the sinusoidal sponge for an artery. In his own injections BANCHI noticed such appearances. Until it has been found that anastomoses between the capillaries and sinusoids do not occur in frogs, as they do in certain fishes, it must be considered possible that MARTIN, through such a connection, injected a part of the coronary system.

The heart of an adult turtle, Chrysemys picta, is supplied by a single coronary artery which arises from the right truncus aortae and descends the bulbus, after dividing into two branches. These extend over the dorsal and ventral sides of the ventricles respectively, giving rise to numerous capillaries. The returning vein ascends the ventral side of the ventricle, passes under the auricles to its dorsal side and descends, partly in company with the dorsal artery to enter the right wing of the venous sinus. All the large coronary branches are found in the epicardium. They supply a thin compact superficial layer of ventricular muscles with vessels, as described by HYRTL, but leave the

---

1) J. HYRTL, Vorläufige Anzeige über gefäßlose Herzen. Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 33, 1858, p. 573.

2) MARTIN, l. c. p. 44 seq.

3) A. BANCHI, Morfologia delle arteriae coronariae cordis. Arch. Ital. di Anat. e di Embryol., Vol. 3, 1904, p. 146.

remaining layers as free from capillaries as is the entire amphibian heart. The sinusoids remain highly developed, as in the fishes.

The heart of mammals develops like those already described, and then undergoes changes which reduce its sinusoids to vestigial structures. This may be seen in the rabbit. Up to 9½ days the cardiac vessel has a smooth lining. Then elevations arise in the ventricle and a little later in the auricle. An embryo of 8 mm, 13 days, shows the beginning of the coronary vein as a sprout from the venous sinus. It subsequently branches forming the right and left veins, which have the same disposition as in the Torpedo, and come to enter the venous sinus separately (14 days, 11 mm). Although MARTIN states that the coronary arteries appear on the 12th day, I failed to find them in embryos younger than 14 days 18 hours. Then there were two indistinct sprouts from the aorta just beyond the semilunar valves. At 16½ days these arteries have extended to the tips of the ventricles. Instead of running in the epicardium, as in lower vertebrates, they lie embedded in myocardium. In single sections, Fig. 10 D, the coronary arteries, *A. c.*, are indistinguishable from sinusoids since their connective tissue investment is so slight. Except for the position of the coronary arteries, the rabbit heart at this stage is much like that of the Torpedo, Fig. 10 C. The sinusoids have attained their maximum development.

In older rabbits there is a regression of the sinusoids in the ventricle. At 21 days the muscle columns have come together, reducing many of them to strands of endothelium without lumen. Others are retained as slender vessels opening into the ventricle at both ends. These are probably the source of those vessels of Thebesius described by LANGER [1]), in adult human hearts, as associated with the papillary muscles and communicating at both ends with the ventricle. Other sinusoids remain large, and seem to anastomose with the coronary vessels suggesting the free communication between the ventricles and coronary veins found by PRATT [2]) in the heart of calves. These connections are very difficult to demonstrate in sections of embryos. All of the vessels of Thebesius probably cannot be explained as persistent sinusoids. Some which ramify in the endocardium appear like the vasa vasorum of the large vessels. Until the embryology of the latter

1) L. LANGER, Die Foramina Thebesii im Herzen des Menschen. Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 82, 1881, p. 25.

2) F. H. PRATT, The nutrition of the heart through the vessels of Thebesius and the coronary veins. Amer. Journ. of Phys., Vol. 1, 1898, p. 92.

has been established, the interesting question of the origin of the vessels of Thebesius cannot be fully answered.

In the frog's ventricle, the sinusoids open into a central cavity, interrupting a thick connective tissue layer with which it is lined. This is true also of the Torpedo, as suggested by Fig. 10C. In the rabbit, however (Fig. 10D), it will be found that a corresponding connective tissue layer is hardly appreciable. The central cavity of the ventricle is not distinct from the peripheral cavities of the sinusoids. A comparative study of the development of the endocardium should prove interesting.

The sinusoids in the 21 days rabbit are therefore in part reduced to slender vessels; in part they remain as broad shallow spaces between rounded columns of muscle. The myocardium has a compact appearance, radically different from that of Amphibia, as recognized by Hyrtl. Scattered through it are branches of the coronary arteries and veins with their capillaries, reaching almost to the endocardium which in the adult they penetrate. Thus it is brought about that the coronary capillaries, which are primarily epicardial structures, become buried in the myocardium. The sinusoidal circulation of the heart, characteristic of embryos and lower vertebrates, in mammals becomes vestigial.

Conclusion.

Sinusoids have been demonstrated histologically and embryologically in the Wolffian body, the myocardium, and the liver. To these the pronephros should be added. Except in these organs sinusoids have been determined only histologically. The histological or connective tissue feature is of less importance, since as in the heart capillaries may have little connective tissue, and in the liver sinusoids may become surrounded by it.

The capillary development has been observed in the genital glands, kidney, pancreas, lungs, and epicardium. In some important organs, such as the suprarenal gland, the early development of the vessels is unknown.

It will be observed that sinusoids occur in primitive organs, the pronephros and Wolffian body, but not in the kidney[1]); possibly in the gills, but certainly not in the lungs. Moreover, although, they are found in the adults of lower vertebrates they are regressive in mammals. This justifies the opinion that the sinusoidal circulation is primitive. Its simplicity, since an organ is supplied by a single vessel flowing near it, and not by the coöperation of two vessels with blood

1) Cf. C. S. Minot, l. c. p. 212.

flowing in opposite directions, also accords with this view. The sinusoidal circulation may therefore be expected in invertebrates.

ZARNIK[1]) in a recent paper on Amphioxus, though apparently unfamiliar with MINOT's sinusoids, has described similar structures. The intestine is surrounded by lacunar vessels, into which the caudal vein is resolved, and which reunite to form the subintestinal vein. The development of these spaces is not known. Another such system occurs in the liver. The genital organs receive no arteries but are supplied by a third "lacunar net" which ZARNIK compares with the renal portal system. The sinusoidal circulation is apparently characteristic of Amphioxus. Further study may demonstrate that it has a wide occurrence among the higher invertebrates.

The preceding observations show that the recognition of sinusoids by Prof. MINOT was of notable importance. The transformations of the veins of the Wolffian body, the comparative morphology of the heart, and the structure of the mammalian liver can be understood only on the basis of their sinusoidal development.

Le espansioni nervose e le ghiandole del derma sottoungueale nell'uomo[2]).

Nota preventiva.

Per il Dottor GIOVANNI VITALI.

(Laboratorio di Anatomia umana normale della R. Università di Siena [Prof. S. BIANCHI].)

Già da molti mesi io stavo occupandomi del modo di espandersi dei nervi nel derma sottoungueale, impiegando a questo scopo il metodo del Prof. RUFFINI al cloruro d'oro. Le mie ricerche erano da qualche tempo quasi ultimate, avendo ottenuto più di un centinaio di preparati nei quali la reazione era ben riuscita, e rimanendomi solo da mettere in chiaro qualche fatto di secondaria importanza; quando negli ultimi giorni del giugno scorso giunse al nostro laboratorio il terzo fascicolo di quest'annata dell' Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte, nel quale lessi un lavoro, sul medesimo argomento, del Prof. DOGIEL. La contemporaneità delle nostre ricerche, e la persuasione che dall'indagine sullo stesso argomento fatta nel medesimo tempo da due osservatori all'insaputa l'uno dell'altro

1) B. ZARNIK, Ueber segmentale Venen bei Amphioxus und ihr Verhältnis zum Ductus Cuvieri. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, p. 623.

2) Comunicazione fatta alla Reale Accademia dei Fisiocritici nella adunanza del 30 giugno 1904.

e con metodi differenti — giacchè anche per questo lavoro il Dogiel ha adoperato il bleu di metilene — ne sarebbe derivato uno studio più dettagliato e sicuro, mi decisero a comunicar subito alla R. Accad. dei Fisiocritici, nell'adunanza del 30 giugno 1904, le mie ricerche.

D'altra parte i miei reperti non concordano completamente con quelli del Prof. Dogiel perchè diverse forme non sono state viste da lui.

Non mi ero ancora deciso a far noti i miei studî per due ragioni: per essere cioè il derma sottoungueale un tessuto molto duro e che mal si presta all'impregnazione aurica, come anche, così credo, alla colorazione col bleu di metilene, ed anche perchè ero venuto osservando in quello degli apparati ghiandolari, che avevano bisogno di uno studio molto dettagliato, fatto con vari metodi di colorazione, e che volevo descrivere insieme con i nervi.

Il Prof. Dogiel nel suo lavoro non parla che delle espansioni nervose, e si occupa di quella parte del derma sottoungueale che prende il nome di letto dell'unghia. In questo punto all'infuori dei corpuscoli di Golgi-Mazzoni, non ha ritrovato nessun'altra forma capsulata, Io, impiegando il metodo al cloruro di oro, estirpavo l'unghia e poi escidevo tutto il derma sottoungueale tenendomi di qualche millimetro lontano dal vallo e lo tagliavo poi in piccoli pezzetti sui quali facevo la reazione. In altri casi escidevo tutto il derma sottoungueale insieme con l'unghia e poi tagliavo in corrispondenza del punto di passaggio dalla pelle del polpastrello al letto, ma in modo da portar via anche un po' di questo, e lateralmente portavo via pure il vallo, dimodochè non mi restava che il letto e la matrice dalla quale allontanavo per mezzo di un taglio la parte più prossimale. Dividevo poi il letto dalla matrice, e facevo la reazione dei pezzi così ottenuti in vasetti distinti.

Dall'esame dei miei preparati, e fondandomi specialmente su quelli ottenuti coll'ultimo mezzo di indagine, posso dire con tutta sciurezza, che nelle papille di tutto il derma sottoungueale, anche il letto compreso, si ritrovano non solo i Golgi-Mazzoni come ha visto Dogiel, ma anche i Meissner, con tutte le loro varietà, che Dogiel dice esistere soltanto in corrispondenza della radice e nel punto di passaggio dal letto alla pelle del polpastrello.

Io ho adoperato materiale cadaverico prendendolo quanto prima mi era possibile. Sarò in questa mia nota molto breve dovendo ritornare sull'argomento.

I nervi si comportano nel derma sottoungueale in un modo non gran che differente da quello che facciano nella pelle del polpastrello. I grossi tronchi nervosi che scorrono nella profondità formano quivi una rete; da questa partono dei rami che si dividono e suddividono

in ramoscelli portandosi nelle parti superficiali dove infine danno luogo ad arcate. Nello strato subpapillare le fibre nervose, perduta la guaina mielinica, costituiscono una rete che ha i medesimi caratteri di quella descritta da RUFFINI nella pelle. Ma tralasciamo questi fatti di importanza molto limitata per dire la natura degli apparati così detti terminali. In questa brevissima descrizione sarò metodico, ed incomincerò dallo strato papillare per scendere fino alle parti più profonde del derma.

1° Nelle papille entrano tanto fibre mieliniche che amieliniche. Le prime, arrivate nella papilla, la percorrono dalla base verso l'apice e nella parte mediana o nella più alta di essa, fanno capo ad un corpuscolo di MEISSNER. Questi possono essere mono- o plurilobati, tipici o modificati. I monolobati si ritrovano nelle papille più basse e qualche volta nella parte più bassa di una papilla. In alcuni dei corpuscoli di MEISSNER è bene evidente l'apparato di TIMOFEEW.

In alcune papille la fibra amielinica da luogo invece ad un fiocchetto di RUFFINI. Nelle grosse papille del letto ho ritrovato anche delle espansioni ad alberello, che sono molto diffuse, come dirò tra poco, nello strato reticolare del derma.

Le fibre amieliniche provengono dalla rete amielinica subpapillare e si portano nella papilla avvolgendosi fra di loro, e formando delle anse attorno ai vasi di essa.

2° Nello strato subpapillare si nota anche la rete amielinica del medesimo uome.

3° Nello spessore del derma le espansioni nervose sono molto abbondanti e di vario genere. Nelle parti più alte di esso si notano i corpuscoli di GOLGI-MAZZONI, che non sono però in gran numero. In qualche preparato li ho visti nelle parti più profonde dello strato reticolare del derma, ed anche addossati ad un tronchicino nervoso, fatto questo che aveva già notato il RUFFINI nella pelle.

Oltre i corpuscoli GOLGI-MAZZONI tipici si ritrovano anche numerosissime forme di passaggio dai PACINI ai suddetti. Anche queste possono esser situate profondamente, oppure nelle parti più superficiali ed hanno esse pure il loro involucro capsulare.

Una fibra mielinica arrivata ad uno di questi corpuscoli perde le sue guaine e penetra nell'interno, dove il cilindro dell'asse si suddivide in ramoscelli, che presentano degli ingrossamenti varicosi e si intrecciano fra di loro, formando un gomitolo nervoso. Da questo in alcuni di tali corpuscoli partono una o due fibrille che a poca distanza danno luogo ad un altro piccolo gomitolo. Quando tale forma di passaggio dai PACINI ai GOLGI-MAZZONI si ritrova in vicinanza di una papilla, può darsi che la fibrilla che ne parte penetri nella papilla medesima, dove forma un altro piccolo gomitolo capsulato e molto semplice.

Le espansioni però che si ritrovano in maggior numero e che sono allogate specie nelle parti più superficiali dello strato reticolare sono quelle a forma di alberello. Queste possono esser semplici, ed in tal caso una fibra mielinica, perdute le sue guaine, e ridotta a pure cilindro dell'asse, si divide in ramoscelli che alla lor volta si suddividono dando luogo ad un intreccio più o meno stretto di fibre, lungo le quali e a breve distanza l'uno dall'altro si ritrovano dei rigonfiamenti di forma svariata e che presentano delle piccole prominenze a forma di spina.

Altre volte invece questi alberelli prendono un'estensione molto maggiore, o perchè la fibra mielica si è fin da principio divisa in un numero maggiore di rami, o perchè due o tre fibre prendono parte alla formazione dell'alberello. Per i loro caratteri assomigliano alle diramazioni terminali semplici di Ruffini.

Non posso accertare se in queste forme manchi oppur sia presente un apparato di sostegno. Ritornerò sull'argomento nel lavoro per esteso, nel quale mi propongo anche di dilucidare certi altri fatti che ho notato nello strato subpapillare.

Nelle parti più profonde del derma sottoungueale, là dove cioè si ritrova uno straterello molto ridotto in estensione di tessuto cellulare, ho notato i corpuscoli di Ruffini tipici.

Durante le mie indagini sulle espansioni nervose del derma sottoungueale, ho riscontrato in esso, tanto in preparati al cloruro d'oro, quanto in sezioni colorate, delle formazioni ghiandolari, che per la loro forma sono del tutto simili alle ghiandole sudoripare. Esse sono più sviluppate e numerose in quelle grosse dita dove è più abbondante, nel derma sottoungueale, il tessuto adiposo. Nella letteratura, che ho consultato ampiamente, non trovo nessun accenno di questo mio reperto, credo perciò opportuno di esperimentare tutti i processi di colorazione, che oggi sono d'aiuto alla tecnica istologica, prima di pronunziarmi definitivamente sulla loro intima struttura e sulla loro funzione.

Bemerkungen über die Behandlung und Aufbewahrung nach Gerotas Methode hergestellter Lymphgefäß-Injektionspräparate.

Von Dr. Paul Bartels,
Volontärassistent an der Anatomischen Anstalt, Berlin.

Seit einer Reihe von Jahren habe ich mich unter anderem vielfach mit Lymphgefäß-Injektionen beschäftigt, und dabei auch des öfteren Gelegenheit gehabt, teils anderen die Technik, wie sie im Laboratorium unserer Anstalt durch Gerota fixiert wurde (s. Anat. Anz., Bd. 12, 1896,

p. 216—224), zu zeigen, teils auch mich selbst über die Art und Weise, wie diese Technik von anderen und in anderen Instituten modifiziert worden ist, belehren zu lassen. Dabei ist mir besonders aufgefallen, daß zwar die Art der Bereitung des Farbstoffes, der Befestigung und Verwendung der Kanülen und die Methode der eigentlichen Injektion selbst, mit geringen Abweichungen, wie sie sich jeder selbst erfindet, im allgemeinen die gleiche ist, daß aber durchaus keine Uebereinstimmung, man kann sogar sagen, eine gewisse Unsicherheit besteht über die Mittel, die oft mühsam gewonnenen Präparate in geeigneter Weise aufzubewahren. Ohne mich auf eine Kritik der verschiedenen, bereits vorliegenden Vorschläge einzulassen, möchte ich in dieser kleinen anspruchslosen Bemerkung auf ein einfaches Mittel der Konservierung hinweisen, in der Hoffnung, dadurch auch anderen, die sich mit den gleichen Dingen beschäftigen, vielleicht zu nützen. Die Methode der Injektion selbst, wie ich sie mir ausprobiert, und die Behandlung des Präparates im allgemeinen will ich bei dieser Gelegenheit nur flüchtig berühren.

Ich stelle mir eine frische Lösung des Farbstoffes, gewöhnlich Berliner-Blau (in Tuben bezogen), durch energisches Verreiben in Terpentinöl her; dabei verfahre ich stets nach dem Augenmaß; Angaben über die Gewichtsverhältnisse, in der die einzelnen Ingredienzien zu mischen sind, zu machen, halte ich deshalb für verfehlt, weil der Inhalt der Tuben sehr verschieden dünn- bezw. dickflüssig ist. Der ganzen Lösung setze ich wenig Aether zu. Die Mischung wird dann durch Leder filtriert, und zwar stelle ich mir zu jeder Filtration ein frisches Filter aus dünnem Putzleder, wie es im Haushalt gebraucht wird, her; früher verwendete ich, wie ich es von Dorendorf, dem ich die erste Anleitung verdanke, gesehen, Handschuhleder, bin aber davon zurückgekommen, weil die Filtration dann viele Stunden erforderte. Auf die eben genannte Weise erhält man binnen wenigen Minuten eine geeignete Injektionsflüssigkeit. Herstellung und Befestigung der Glaskanülen erfolgt in der von Gerota beschriebenen Weise. Als Spritze verwende ich außer der von Gerota angegebenen vielfach eine Anelsche [1]) Augenspritze, die so eingerichtet ist, daß das Ansatzstück der Gerotaschen Spritze, welches die Glaskanüle trägt, an sie angeschraubt werden kann. Die Anelsche Spritze (als solche wurde sie mir vom Instrumentenmacher in Greifswald seinerzeit geliefert; doch scheint sie nach anderen Fabrikanten eigentlich als Luersche Spritze bezeichnet werden zu müssen) hat zwei Ringgriffe für Zeige- und Mittelfinger in der Mitte

1) Es ist bereits von einem anderen Autor mitgeteilt worden, der dieses Instrument bei mir gesehen hatte, daß ich diese Modifikation benutze. Hätte er mich von seiner Absicht, dies zu tun, vorher in Kenntnis gesetzt, so hätte ich gern ihm die genaue Orthographie des Namens „Anel" angegeben: er sagt nämlich, ich benutzte die Hahnsche Augenspritze; eine solche gibt es meines Wissens überhaupt nicht. Da es in einer soeben erschienenen Arbeit heißt, dieser Autor habe die Hahnsche Augenspritze empfohlen, so möchte ich zur Korrektur dieser Angabe mitteilen, daß man richtiger Anelsche, noch richtiger Luersche Spritze sagen muß.

des Stiefels, und der Stempel trägt einen Ring für den Daumen; dadurch liegt sie viel sicherer in der Hand als die GEROTAsche Spritze, die keine Ringe hat; außerdem aber ist es möglich, mit einer Hand sie von neuem zu füllen, während man zur Füllung der GEROTAschen Spritze beide Hände braucht: so kann also die eine Hand an dem Ansatzstück bezw. der noch in dem betreffenden Organ belassenen Glaskanüle liegen bleiben, während die andere die Spritze füllt, um eine neue Injektion nachzuschicken; man braucht also die Spitze nicht aus dem Gewebe herauszuziehen und nachher an anderer Stelle wieder einzustechen, was für gewisse Zwecke von besonderem Wert sein kann. Die ANELsche Spritze faßt etwa ebensoviel wie die GEROTAsche, ca. 3 ccm.

Was den von DALLA ROSA (Anat. Anz., Bd. 18, Suppl. p. 143) so lebhaft beklagten Mangel der Injektion nach GEROTA anbelangt, daß das Hantieren mit diesem alles blau färbenden Stoff ein äußerst unangenehmes sei, so möchte ich eine sehr einfache Abänderung des üblichen Reinigungsverfahrens zur Entfernung der häßlichen Blaufärbung des Untersuchers und des Objektes empfehlen. Allgemein scheint, wie ich es auch gesehen und anfangs selbst gemacht habe, zur Entfernung der Flecke ein mit Terpentin getränkter Wattebausch benutzt zu werden; daran ist wohl GEROTA selbst schuld, welcher diese Vorschrift für Reinigung des Präparates gegeben hat (l. c. p. 222), und die Vorstellung, daß die blaue Farbe, die man soeben durch Lösen in Terpentin hergestellt, auch am besten mit diesem Stoff wieder entfernt werden könne. Ich empfehle, die Reinigung gleich mit Wasser, Seife und Bürste, die allerdings fortwährend und schon während der Arbeit ausgiebig angewendet werden müssen, zu beginnen, und erst hinterher im Notfall noch mit Terpentin nachzuhelfen. Sowie ich während der Arbeit einen blauen Fleck an meinen Fingern bemerke, tauche ich die Hände in Wasser und entferne mit Seife und Bürste sofort die Farbe soviel wie möglich; erst dann nehme ich den terpentingetränkten Wattebausch zur Hand, dem auch der letzte Schatten einer Farbe zu weichen pflegt. Entsprechend behandle ich das Präparat: ich injiziere immer mit der Spritzflasche am Munde, jeder übertretende Farbstofftropfen wird sofort weggespritzt; auch GEROTA (l. c. p. 223) empfiehlt die Anwendung des Wassers während der Präparation. Farbflecke auf der Haut der Leiche werden mit Seifenwasser, dann mit Terpentin weggerieben: nur wenn Haare gefärbt werden, ist die Färbung gewöhnlich nicht mehr fortzubringen. — Wer gleich von vornherein Terpentin benutzt, erzielt eine schmutzige Graufärbung der Haut, die sehr häßlich aussieht, besonders wenn sie einige Tage alt geworden ist.

Das von DALLA ROSA (l. c. p. 143) genannte Mißgeschick, außer den Fingern auch das Gesicht mit Farbstoff zu verunzieren, ist mir sehr selten begegnet, so daß ich auch nicht wie er Furunkelbildung, Lymphdrüsenschwellung u. ä. erlebt habe. Doch bin ich besorgt, falls ich etwa bei einer Injektion mein Gesicht der Spritze sehr nahe bringen muß, die Augen durch eine Schutzbrille zu behüten, seit mir einmal bei einer solchen Gelegenheit die (wohl vorher ungleichmäßig erhitzte) Kanüle zersprungen und die Flüssigkeit in die Augen gespritzt ist.

Was das verwendete Material betrifft, so muß es nach meinen Erfahrungen möglichst frisch sein. Ich kann mich nicht davon über-

zeugen, daß es gut ist, das Material erst längere Zeit liegen zu lassen, ehe man es bearbeitet, wie mehrfach empfohlen wird.

Ist die Injektion vollendet, so lege ich das Präparat unter die Wasserleitung und lasse längere Zeit einen starken Wasserstrahl auf das Injektionsgebiet fallen; dann reinige ich das Objekt in der beschriebenen Weise und lasse es dann noch 12—24 Stunden ruhig unberührt liegen. Das durch die eingespritzte Flüssigkeit auseinandergetriebene Gewebe kontrahiert sich allmählich, seiner natürlichen Elastizität folgend, wieder und preßt noch nachträglich eine ganze Menge der Flüssigkeit in die Lymphbahnen, so daß die Injektion noch nachträglich zunimmt. — Ich kontrolliere dann, ob die Flüssigkeitssäulen in den Lymphgefäßen bis zu den regionären Drüsen reichen, und schiebe sie eventuell mit dem Skalpellstiel bis zu diesen vor; oder, wenn es sich um Gebiete handelt, die von Haut bedeckt sind, massiere ich mit einem nassen Lappen das ganze Gebiet, und überzeuge mich durch einen vorsichtigen Probeschnitt von der genügenden Füllung der regionären Drüsen. Dann lege ich das Objekt in eine starke (10-fach verdünnte) Formollösung, und lasse es hierin Wochen oder Monate, bis es hart geworden ist. Von dem allgemein geübten Präparieren im frischen Zustande bin ich ganz zurückgekommen. Die starr gewordenen Lymphgefäße lassen sich viel leichter präparieren als die frischen; auch werden die Gewebe im Formalin durchsichtiger, und schließlich stören keine Blutungen. Auch ist man der Unannehmlichkeit überhoben, wenn das Material einmal reichlich zufließt, fortwährend und eilig präparieren zu müssen und immer mit der Sorge, daß das Präparat unter den Händen durch Fäulnis verderben kann. Durch Abspülen bez. Aufweichen in Wasser lassen sich die Wirkungen des Formalins beliebig abschwächen. Ich glaube deshalb, zur vorläufigen Aufbewahrung injizierter Präparate das zehnfach verdünnte Formol bestens empfehlen zu sollen. — Ueber die von Gerota empfohlene und von Stahr geprüfte Lösung von Acid. boric. 4 Proz., Acid. carbol. 1 Proz., Acid. arsenic. 2 Proz., Glycerin 25 Proz. habe ich keine Erfahrungen.

Für die endgültige Aufbewahrung ist schon durch Gerota (l. c. p. 223) Alkohol oder Formol empfohlen worden, ferner durch Stahr die Kaiserlingsche Methode; ich habe auch Müllersche Lösung, sogar Sublimat, anwenden sehen. Am besten ist nach meinen Erfahrungen wiederum Formol.

Gegenüber diesen feuchten Methoden der Konservierung möchte ich nun heute eine andere Art empfehlen, die sich für Museumszwecke besonders eignen dürfte: auf Anregung meines hochverehrten Chefs, Herrn Geheimrats Waldeyer, machte ich den Versuch, ein derartiges Präparat zu trocknen; hierzu benutzte ich die Methode der Glycerinbehandlung. Das in der beschriebenen Weise mit Berlinerblau-Terpentin-Aethergemisch injizierte, monatelang in Formalin aufbewahrte Präparat wurde einige Tage gewässert, und kam dann auf 14 Tage in ein Gemisch von 2 Teilen Wasser und 1 Teil (ungereinigtem) Glycerin; dann wurde es herausgenommen und zum Abtropfen frei aufgehängt, und darauf in ein mit Deckel versehenes Glasgefäß gestellt. Der Erfolg war ein sehr zufriedenstellender: das Präparat ist nicht wesentlich geschrumpft oder gar vertrocknet, und ist, seitdem es in dem Glase steht

(seit Ostern), unverändert. Alle die Nachteile der feuchten Aufbewahrung, das Flottieren kleiner Gewebsfetzen, das Herumschwimmen größerer Lymphgefäßstrecken bei jeder Bewegung des Gefäßes, und die Erschwerung der Uebersichtlichkeit, sind vermieden, die Lymphgefäße liegen als harte Fäden an der ihnen gebührenden Stelle, und das Präparat kann leicht angesehen, ev. auch heraus- und in die Hand genommen werden. Ich hatte zu dieser Probe ein verhältnismäßig möglichst großes Objekt gewählt: eine halbe untere Rumpfhälfte vom Neugeborenen; die Lymphgefäße waren von den Zehen aus injiziert und bis in die Inguinaldrüsen herauf gefüllt worden. Gerade für große Objekte dürfte sich das Verfahren auch besonders aus naheliegenden museumstechnischen Rücksichten empfehlen. Die Gefahr, daß das Präparat allmählich vertrocknen könnte, ist wohl nicht zu befürchten, da es sich nun schon monatelang unverändert gehalten hat; eventuell brauchte man es ja nur wieder einmal von neuem in die Glycerinlösung zu bringen. Das Glas ist, trotzdem es 7 Wochen lang auch nicht einen Augenblick geöffnet worden war, nicht beschlagen, was ich anfangs gefürchtet hatte. Die Farbe der Injektionsmasse hat sich gleichfalls nicht geändert; ich muß gestehen, daß ich das Objekt, dessen Präparation mich wochenlange Bemühungen gekostet hatte, mit einiger Besorgnis in die braune Glycerinlösung versenkte; auch schien es, als wenn es darin allmählich eine schmutzige Farbe bekäme; wie aber der Erfolg lehrte, stellte sich, je mehr das Glycerin abtropfte, um so deutlicher die alte schöne Färbung wieder her. Ich erlaube mir deshalb, allen, die sich mit Lymphgefäß-Injektionen beschäftigen, diese Methode, welche auch den Vorzug hat, eine sehr wohlfeile Art der Aufbewahrung solcher Präparate zu ermöglichen, angelegentlich zu empfehlen, und hoffe, daß das von mir geschilderte Verfahren dazu beitragen möchte, die aus der Berliner Anstalt hervorgegangene GEROTA'sche Methode der Lymphgefäß-Injektion, die ich nach wie vor für die beste Modifikation all der verschiedenen, im allgemeinen stets auf demselben seit Dezennien bewährten Prinzip des Einstichs beruhenden Wege halten muß, einzubürgern und mehr und mehr verbreiten zu helfen.

Nochmals WALKHOFFS Lehre von der Kinnbildung.

Von Privatdozent Dr. EUGEN FISCHER, Freiburg i. B.

Gegen einen Teil der WALKHOFFschen Lehre von der Entstehung des menschlichen Kinnes habe ich einen, wie mir scheint, schwerwiegenden Einwand erhoben, habe gezeigt, daß wir das Kinn nicht unserer artikulierten Sprache allein verdanken können. WALKHOFFS Verteidigung wurde dann von WEIDENREICH widerlegt, ebenso der größte Teil seiner ganzen Deduktionen über das Kinn. In No. 5 und 6 des vorliegenden Bandes dieser Zeitschrift (dort auch die anderen Arbeiten zitiert) wendet sich nun WALKHOFF gegen WEIDENREICH, wobei auch ich wieder genannt werde, denn die Abwehr gilt auch mir. Ich sehe nach WEIDENREICHS Auseinandersetzungen keine Veranlassung, auf Detail auch meinerseits einzugehen. Nur zur Feststellung des Sach-

verhaltes möchte ich, ohne Kritik von WALKHOFFS zum Teil sich selbst widersprechenden Angaben, folgendes konstatieren: Ich habe mir erlaubt, zu bezweifeln und für diese Zweifel an Kiefern von Stummen den Beweis zu erbringen, „daß die Sprach-Funktion des M. genioglossus als alleinige oder als hauptsächliche Ursache für die Ausbildung der betreffenden Knochenstruktur im menschlichen Kinn nicht verantwortlich gemacht werden kann." Ich wollte also nur davor warnen, diese Hypothese WALKHOFFS als das gesicherte Hauptresultat seiner Arbeit zu betrachten, wie es in weiten Kreisen geschah und nach allem geschehen mußte. Schon daß ich dadurch diese Debatte hervorrief, ist der Sache nur nützlich. Da nun WEIDENREICH klar und einwandsfrei die Haltlosigkeit der WALKHOFFschen These nachwies, bin ich jeder weiteren Debatte überhoben; meinen Einwand hat WALKHOFF in keiner Weise entkräftet; seinen phylogenetischen Standpunkt verstehe ich natürlich völlig, doch bin ich nach wie vor der Ansicht, daß man den funktionellen Reiz als Formbildner beim Einzelindividuum als ausschlaggebend ansehen muß, und zwar stets, nicht nur hier und da, wie es WALKHOFF tut. Daß man, gegen WALKHOFFS Warnung, zur Erklärung mancher hierher gehörigen Tatsachen auch pathologische Fälle anziehen kann und darf, zeigt der Warner selbst in seiner jüngsten Publikation über das Femur — dann darf ich es wohl auch! Die Struktur ist also nicht nur phylogenetisch vererbt, sondern muß vom Einzelindividuum durch Funktion erworben oder mindestens voll ausgebildet und erhalten werden.

Ich wiederhole, ich nehme von meinem ersten Einwande nach Sinn und Form keine Silbe zurück, ich halte dagegen WALKHOFF für völlig widerlegt und überlasse das Urteil ruhig dem Leser. Gerade anthropologische Forscher müssen, wo die Anthropologie als Wissenschaft noch so viel zu leiden hat durch Einmischung von Laien, doppelt vorsichtig sein, eine äußerlich bestechende, aber nicht absolut fundierte Hypothese ins Publikum zu bringen. Ich halte WALKHOFFS neue Methode für höchst bedeutsam, ich freue mich, daß sie z. B. gegen manche Irrtümer VIRCHOWS und anderer die Wahrheit festgestellt und schon dadurch ihre Vorzüglichkeit für anthropologische Forschung gezeigt hat; ich lege Wert darauf, dies ausdrücklich zu betonen. Aber die beste Methode darf nicht einseitig angewandt werden, sonst führt sie zu Trugschlüssen. Gegen diese habe ich zur Vorsicht ermahnt — ich glaube mit Recht und mit Erfolg und schließe daher für mich hiermit die weitere Debatte völlig ab.

Bücheranzeigen.

Revue générale d'Histologie, comprenant l'exposé successif des principales questions d'anatomie générale, de structure, de cytologie, d'histogenèse, d'histophysiologie et de technique histologique. Publiée par les soins de **J. Renaut** et **Cl. Regaud.** Avec la collaboration de savants français et étrangers. T. 1, Fasc. 1. CL. REGAUD et M. FAVRE, les terminaisons nerveuses et les organes nerveux sensitifs de l'appareil locomoteur (Dispositifs nerveux kinesthésiques). 1. partie. Avec 34 fig. — A. Storck & Cie, Lyon et Paris. Prix de Fasc. 1. — 7 fr. — Abonnement par volume: 35 fr.

Die Lyoner Histologen RENAUT und REGAUD beabsichtigen mit dieser Revue eine fühlbare Lücke in der Literatur der allgemeinen Anatomie im weitesten Sinne auszufüllen. Sie wollen größere übersichtliche und orientierende Aufsätze über besonders interessante, aktuelle Fragen der Zellen- und Gewebelehre bringen, die in sich abgeschlossen von Forschern geschrieben werden, die den Gegenstand und seine Literatur beherrschen. Ein Lehrbuch hat bekanntlich, wenn es noch so gut und noch so neu ist, stets Lücken, es kann niemals die neueste Literatur berücksichtigen. Angesichts der großen und schnellen Fortschritte unserer Wissenschaft kann es also eigentlich niemals aktuell sein. So, meinen die Herausgeber, sollten die Lehrbücher der Histologie elementar bleiben, nur für Anfänger — während für alle höheren und feineren Fragen die Ergebnisse der Forschung den Interessenten in anderer Weise zugängig gemacht werden sollen. Hierzu soll die „Revue“ dienen, deren erstes Heft hier vorliegt. Sie will in einzelnen Heften nur eine bestimmte histologische Frage erörtern. Die Hefte erscheinen zwanglos, eine Anzahl von Heften bildet einen Band im Umfang von 50 Bogen. Der Bezugspreis für einen Band beträgt 35 fr. Jedes Heft ist einzeln käuflich.

In dem ersten Heft geben REGAUD und FAVRE auf 140 Seiten (davon 30 Seiten Literatur), mit 34 Abbildungen, eine ausgezeichnete Uebersicht über die Nervenendigungen und die sensiblen Organe im quergestreiften Muskel (1. Teil). — Angekündigt werden folgende Aufsätze: RENAUD und MOLLARD, Myokard. — RUFFINI, Nervenendigungen der Haut. — LAGUESSE, Pankreas. — RETTERER, Allgemeine Anatomie der Gelenke. — BONNE, Hirnrinde. — JOLLY, Knochenmark. — BROWICZ, Leberzelle. — JOUVENEL, Speicheldrüsen. — SUCHARD, Allgemeine Anatomie der Venen. — REGAUD, Nervenendigungen an Sehnen, Aponeurosen, Bändern und Gelenken. — MOLLARD und REGAUD, Herznerven. — POLICARD, Harnkanälchen der Säuger.

Wir wünschen dem neuen Unternehmen, das mit den „Ergebnissen“ (MERKEL-BONNET) nicht in Konkurrenz zu treten wünscht und ja auch anders geartet ist, vollen Erfolg, der bereits durch die Namen der Herausgeber und der Mitarbeiter sicher gestellt sein dürfte, nicht minder durch eine sehr gute Ausstattung. B.

Personalia.

Frankfurt a. M. Professor Dr. CARL WEIGERT, Direktor des Senckenbergischen pathologischen Instituts, ist im 60. Lebensjahre gestorben. W. war früher Assistent bei WALDEYER, LEBERT, COHNHEIM, wurde 1879 in Leipzig a. o. Professor und übernahm 1884 die Direktorstellung des Instituts hier. — Bekannt sind, abgesehen von zahlreichen wichtigen Arbeiten aus dem Gebiete der pathologischen Anatomie, besonders der pathologischen Histologie und Bakteriologie, im Gebiete der normalen Anatomie die Arbeit über Neuroglia (1895) und vor allem von dauerndem Werte seine Färbungsmethode des centralen Nervensystems.

Abgeschlossen am 18. August 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. — 31. August 1904. — **No. 12 und 13.**

Aufsätze.

Contributo all' istologia comparata del pancreas.

Del Dott. Giuseppe Levi, Ajuto e Libero docente.

(Istituto anatomico di Firenze, Prof. G. Chiarugi.)

Con una tavola.

Durante alcune ricerche di citologia comparata che ho intrapreso da qualche tempo, ebbi occasione di esaminare il pancreas di un Lemur mangos var. rubifrons di circa 2 anni d'età, e quell'organo presentava una struttura tanto diversa dalla consueta, che, sebbene finora non mi sia stato possibile di verificare quel reperto in altri esemplari della stessa specie, nè in altre Prosimie, mi decido a renderlo noto.

Dall' osservazione macroscopica dei visceri addominali non rilevai nulla che fosse specialmente degno di menzione: il pancreas mi parve

piccolo e di consistenza alquanto gelatinosa, ma non vi annessi dapprima alcuna importanza: notevole mi sembrò la straordinaria sottigliezza della parete di tutto l'intestino tenue.

Nei preparati microscopici del pancreas, colpiva, anche ad un osservazione superficiale, lo straordinario numero degli isolotti del LANGERHANS (fig. 1). L'estensione di ogni singolo isolotto è abbastanza notevole rispetto a quella dei più comuni mammiferi, il diametro massimo oscilla fra i 0,15 ed i 0,25 mm, raggiungendo in alcuni la cifra di 0,3 mm, la loro estensione non supera adunque nel Lemur quella dei più grandi isolotti del pancreas umano, ove pure troviamo un massimo di 0,3 mm.

Il numero degli isolotti non trova invece il suo riscontro in alcuno degli animali finora studiati: in una sezione microscopica di 10 mm quadrati contai approssimativamente 250 isolotti, mentre nel gatto per es. in un estensione eguale non se ne contano più di 9.

Questo calcolo, per quanto approssimativo, è sufficiente a dare un idea dell'immensa estensione che il tessuto degl'isolotti occupa in quel pancreas; inoltre non bisogna dimenticare che in questa numerazione fu tenuto conto soltanto degli isolotti colpiti in pieno, perchè quelli che erano stati colpiti tangenzialmente non erano visibili col debole ingrandimento col quale fu fatto il conteggio.

In molti punti due — ed anche tre o quattro — isolotti vicini sono a mutuo contatto, ma non arrivano quasi mai a fondersi, perche anche nei punti ove il contatto è molto intimo gli isolotti sono costantemente separati da delicati setti di connettivo, i quali costituiscono loro una capsula; essi non formano adunque un tessuto diffuso, come si potrebbe suppore data la loro grande estensione, ma conservano quasi sempre la loro individualità.

Che questa speciale, stranissima architettura sia limitatata ad una speciale zona del pancreas, lo posso escludere assolutamente, poichè per fortuna il pancreas era stato fissato nella sua totalità ed appena m'accorsi che esso presentava un aspetto diverso dal consueto, mi affrettai à tagliarlo tutto in serie. — Nei lobuli centrali gli isolotti sono più numerosi che nei periferici; nella figura che riproduco (fig. 1) tolta dalla zona più periferica del pancreas, il numero degl'isolotti è inferiore a quello di altre parti.

Il pancreas era stato fissato in liquido di ZENKER, il quale certo non è il più adatto ad indagini citologiche; nonostante esso aveva ben conservata la struttura delle cellule e mi permise colorazioni abbastanza delicate.

Cerchiamo di esaminare più davvicino la struttura di questo pan-

creas. Esso era costituito da lobuli, alquanto più piccoli dei lobuli di altri animali e separati fra loro, come di consueto, da connettivo molto lasso. Gli isolotti hanno una forma sferica ed elittica, possiedono sempre alla loro superficie un delicato rivestimento connettivale con qualche rare nucleo.

Diamare[1]) a ragione afferma che non esiste una vera capsula e che il connettivo che circonda l'isoletto è semplicemente lo stroma pancreatico; questo rivestimento è qui più evidente che in altri animali.

In preparati coloriti con metodi adatti (metodo di Biondi per es.) essi spiccano sul tessuto circostante anche a piccolo ingrandimento.

L'architettura di queste formazioni corrisponde a quella che vien generalmente descritta come tipica dei mammiferi: vi troviamo delle trabecole sinuose, costituite da una o 2 file di cellule (fig. 2), seriate abbastanza regolarmente, le quali formano una rete a larghe maglie, nelle quali sono contenuti dei capillari sanguigni: le cellule epiteliali sono direttamente in contatto colla parete del capillare: però spesso nei miei preparati quest'ultima era artificialmente, per effetto della fissazione, retratta. Ciascuna sezione ottica di capillare non conteneva più di 2—3 eritrociti. È notevole che tutti gl'isolotti presentavano l'identica architettura.

Le cellule degl'isolotti hanno una forma cilindrica o cubica (fig. 3); nel primo caso, il più frequente, il diametro maggiore della cellula è perpendicolare all'asse della colonna cellulare; le due faccie che sono in rapporto colle pareti dei capillari hanno una forma alquanto convessa. La loro altezza non supera gli 11 μ, la loro base i 9 μ. — Il limite fra le singole cellule non è nettissimo, ma in sezioni sottili è apprezzabile, certo più facilmente che in altri animali da me esaminati.

Il citoplasma di questi elementi si tinge con discreta intensità colla rubina (nel metodo Biondi); ed anche se trattatti col metodo all'ematossilina ferrica resistono più del tessuto circostante all'azione del decolorante; questa maggior colorabilità, dev' essere, secondo me, attribuita alla notevole densità del loro citoplasma: Laguesse[2]) insiste molto su tale proprietà fisica di questi elementi, la quale si presenterebbe nei medesimi sin dal primo momento della loro differenziazione.

Vi sono poi negli isolotti degli elementi talora isolati, altre volte disposti a gruppi di 2 o 3, i quali spiccano in confronto ai rimanenti per la loro grande colorabilità, che permette a mala pena di distinguere

1) V. Diamare, Studii comparativi sulle isole del Langerhans del pancreas. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys., Bd. 16, 1899, H. 7/8.

2) E. Laguesse, Recherches sur l'histogénie du pancréas chez le mouton. Journ. de l'Anat. et de la Phys., Année 31 e 32, 1895/96.

il nucleo (fig. 3); il numero di questi ultimi elementi è variabile nei singoli isolotti, ma è sempre molto inferiore a quello delle cellule più chiare.

Tali differenze microchimiche fra i varii elementi che compongono gli isolotti furono rilevate per la prima volta da KÜHNE e LEA [1]) e credute un fatto patologico. Mi sembra più attendibile la supposizione di DIAMARE (l. c.) che si tratti invece di differenze dello stato funzionale.

Il citoplasma delle cellule degl'isolotti ha una struttura omogenea e contiene dei granuli minutissimi ed in scarso numero, che io interpretai come granuli di secrezione; non escludo che questi ultimi fossero più numerosi di quanto apparisse nei preparati e che fossero in parte alterati dalla fissazione poco adatta. Il nucleo ha una forma sferica o lievemente elittica; è abbastanza ricco di cromatina, in parte diffusa in minuti granuli, in parte raccolta in 1—2 masse sferiche più cospicue.

Passiamo all'esame del tessuto interposto agl'isolotti, il quale merita una descrizione accurata, presentando notevoli diversità da quanto siamo soliti ad osservare nella parte del pancreas secernente zimogeno. Anzitutto mi preme di far notare, che il tessuto che sicuramente non appartiene agl'isolotti, è in realtà anche più scarso di quanto si possa giudicare a piccolo ingrandimento; poichè molti gruppi di cellule, che ad un osservazione superficiale potrebbero essere scambiati per tubuli pancreatici, con ingrandimenti adatti appaiono come colonne di cellule appartenenti ad isolotti colpiti tangenzialmente.

Tubuli che ripetano la struttura dei canalicoli zimogenici tipici rappresentano in questo pancreas una vera e propria eccezione; accade di riscontrarne soltanto quando si scorra con molta attenzione un preparato. Nei medesimi le cellule avevano la forma di un cono tronco, e non contenevano granuli di zimogeno; il citoplasma aveva una costituzione alveolare, quale vien descritta nelle cellule pancreatiche dopo attività prolungata; le cellule sono più scure nella loro parte basale che verso il lume (fig. 5). I tubuli suddetti contenevano evidenti cellule centroacinose: ed in alcuni punti era possibile di distinguere una continuità fra i medesimi e brevi tratti intercalari (fig. 4). Ma, ripeto, canalicoli che presentino questa costituzione sono rarissimi: in tutti gli altri (fig. 6) le cellule non hanno affatto l'aspetto di elementi ghiandolari, bensi di elementi epiteliali indifferenti, piccoli ($9 \times 6{,}5\,\mu$),

1) KÜHNE und LEA, Beobachtungen über die Absonderung des Pankreas. Untersuch. a. d. Phys. Institut der Univ. Heidelberg, Bd. 11, 1882.

a contorno netto, di forma cilindrica, con nucleo ovale, relativamente voluminoso (7,6 × 5 μ); il citoplasma ha una costituzione quasi omogenea: talora esso e più scuro nella parte rivolta verso il lume.

Il lume è piuttosto sottile; non sono visibili cellule centroacinose. Il diametro di questi tubuli non è molto inferiore a quello dei tubuli pancreatici normali, nonostante il minor volume delle cellule che li costituiscono, perchè questo è compensato da un numero maggiore di elementi che entra a far parte della parete del tubulo (in sezioni trasverse se ne contano sino a 10—12).

Procedendo verso la loro parte più prossimale, questi canali tendono a farsi più ampî; le cellule che ne costituiscono la parete prendono una forma più spiccatamente cilindrica, raggiungendo 14 μ d'altezza (per 7 μ di diam.), pur conservando l'aspetto di cellule epiteliali indifferenti; vi appare un evidente lume (di circa 4 μ di diam.).

Questo tratto del condotto è singolarmente lungo (fig. 7), non si ramifica, ed ha un decorso rettilineo, tanto che non di rado è possibile di seguirlo indiviso nella stessa sezione per una lunghezza di 0,2—0,3 mm (fig. 7). — Negli spazî interlobulari, questi tubuli confluiscono in tubuli più voluminosi di 45—50 μ di diametro; la parete di questi ultimi è costituita da cellule cilindriche di 18 μ d'altezza, con nucleo basale, le quali si avvicinano molto, per la loro costituzione, alle cellule dell'epitelio intestinale. Nei tubuli escretori più voluminosi incominciamo a trovare delle cellule mucipare ed alcune cellule con grossi granuli, che io ritenni cellule del Paneth.

Procedendo verso la parte distale del sistema escretore del pancreas, le cellule mucipare si vanno facendo sempre più numerose. Mancano invece nel canale pancreatico, ove l'epitelio ha l'identica costituzione dell'epitelio duodenale.

Riassumendo, le disposizioni che meritano la nostra attenzione nel pancreas del Lemur mangos sono di due ordini:

1° Enorme sviluppo del tessuto che costituisce gl'isolotti del Langerhans, in parte per il notevole volume degl'isolotti, ma soprattutto per aumento del numero dei medesimi.

2° Mancata (o quasi) differenziazione del sistema canalicolare del pancreas in tubuli zimogenici.

L'esattezza della prima affermazione non abbisogna di una lunga dimostrazione, perchè risulta evidente da quanto dissi fin qui: il numero degl'isolotti del pancreas di Lemur sta a quello del gatto nel rapporto di 27 : 1, ed a quello dell'uomo (secondo i calcoli di Laguesse) di 16,5 : 1. Ma è esso un aumento assoluto od un aumento relativo del tessuto

delle isole? Od in altri termini: è possibile che per una diminuzione dei tubuli zimogenici, gl'isolotti si trovino raccolti in uno spazio più limitato, e si abbia così l'illusione di un aumento numerico dei medesimi? In tal caso la massa complessiva del pancreas sarebbe molto diminuita; e se questo era il caso nel pancreas del Lemur da me esaminato, non saprei davvero dirlo con certezza.

A me sembra che il numero degl'isolotti fosse troppo rilevante per poter essere attribuito ad un aumento relativo; e d'altro canto il diametro dei lobuli non è molto inferiore a quello di un animale di egual mole, come dovrebbe essere, se i tubuli zimogenici fossero atrofici.

Invece un argomento in favore di quella supposizione, sarebbe la profonda modificazione del tessuto interposto agli isolotti, in confronto al pancreas normale, la quale offre tutti i caratteri di un vero arresto di sviluppo.

Noi abbiamo veduto che solo in rari punti del sistema canalicolare del pancreas si sono differenziati tubuli zimogenici tipici, con cellule centroacinose e tratti intercalari, tutta la rimanente parte è rappresentata da lunghi tubuli indivisi con epitelio indifferente, i quali possono essere paragonati ai tubuli del pancreas embrionale, allo stadio dei tubuli pancreatici primitivi (3° stadio di Laguesse), prescindendo naturalmente dalla minor ampiezza del lume.

Tenendo conto adunque dei due ordini di argomenti finora svolti, il quadro morfologico offertoci dal pancreas di Lemur può essere interpretato in due modi: come arresto di sviluppo dei tubuli zimogenici, per cui si ha un apparente aumento numerico degli isolotti del Langerhans; oppure come aumento primitivo nel numero degl'isolotti, accompagnato da arresto di sviluppo dei tubuli pancreatici (in tal caso è difficilmente concepibile quale correlazione possa esistere fra i due fatti).

Per il momento non saprei davvero affermare con sciurezza quale delle due ipotesi è la più probabile; però la prima supposizione si concilia meglio con quanto ci è noto sull'istogenesi del pancreas.

Le belle ricerche di Laguesse (l. c.) hanno dimostrato, che in precoci stadî delle sviluppo, il pancreas (nel montone) è rappresentato da cordoni varicosi, i quali divengono ben presto cavi; dai tubuli pancreatici primitivi si differenziano delle gemme solide, le quali si fondono in cospicue e numerose masse piene, del diametro di più decimi di millimetro, gl'isolotti primarî del Langerhans. In uno stadio successivo all'estremità dei tubuli primitivi le cellule indifferenti si trasformano in elementi secernenti zimogeno, gl'isolotti primarî regrediscono, mentre gli isolotti definitivi si formano per metamorfosi di elementi delle cavità secernenti.

Dai risultati recenti di PEARCE[1]) ed anche da quelli di KÜSTER[2]), certo meno completi di quelli di LAGUESSE, rileviamo che nell'uomo le isole del LANGERHANS derivano da gemmazione dei canalicoli ghiandolari; se questo avviene in un periodo precedente alla differenziazione dei tubuli, non risulta chiaro; della regressione degl'isolotti primarî, sulla quale insiste LAGUESSE, non vien fatto cenno in quei due lavori.

Tutti e tre gli Aa. sopracitati sono concordi adunque sur un punto essenziale: che gl'isolotti si formano dai tubuli pancreatici in un periodo precoce dello sviluppo; perciò nè la supposizione di HANSEMANN[3]) che essi siano d'origine mesenchimale, nè quella di GIANNELLI[4]) che essi si formino esclusivamente dall'abbozzo dorsale del pancreas, mentre l'abbozzo ventrale è destinato a dar origine a tubuli zimogenici, trovano conferma. — Ma in un altro punto, per noi specialmente interessante, sono concordi LAGUESSE e KÜSTER: che la differenziazione degl'isolotti precede molto quella dei tubuli zimogenici e perciò, in un periodo precoce dello sviluppo, il tessuto che costituisce i primi, prevale sui secondi; questa prevalenza è più spiccata all'estremo lienale del pancreas. È possibile, che per cause a noi ignote, nel pancreas da noi esaminato sia avvenuto un parziale arresto di sviluppo, per cui i tubuli pancreatici sono rimasti nella loro forma primitiva, embrionaria, fuorchè in punti limitatissimi ed isolati, ove è avvenuta la loro differenziazione, mentre gl'isolotti del LANGERHANS hanno seguita la loro evoluzione normale.

Questo grande sviluppo degl'isolotti non trova il suo riscontro, che io mi sappia, nella filogenesi; GIACOMINI afferma bensì che nel pancreas dei Petromizonti le vescicole, le quali sono equivalenti agli isolotti del LANGERHANS di animali superiori, sono molto numerose ed in alcuni punti predominano sui tubuli omologhi ai tubuli zimogenici; ma questa prevalenza sembra essere limitata ad alcune zone, e non estesa come qui, a tutto il pancreas. E parimente limitata all'estremo lienale del pancreas è la grande abbondanza del tessuto degl'isolotti negli Ofidî (GIANNELLI e GIACOMINI). Ed in ogni modo, data la grande

1) PEARCE, Development of the islands of LANGERHANS in the human Embryo. Amer. Journ. of Anat., Vol. 2, 1903.

2) H. KÜSTER, Die Entwickelungsgeschichte der LANGERHANSschen Inseln beim menschlichen Embryo. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, 1904.

3) v. HANSEMANN, Verhandl. der Deutschen pathol. Gesellsch., Bd. 4, 1901.

4) GIANNELLI, Sullo sviluppo del pancreas nel Seps chalcides etc. Ricerche fatte nel Labor. di Anat. norm. di Roma etc., Vol. 7, 1899, F. 1.

distanza fra questi animali, non vedo qual nesso vi possa essere fra i due fatti.

Certamente in ispecie relativamente vicine alle Prosimie, nulla di simile è dimostrabile; io stesso ebbi occasione di esaminare in 3 scimmie Catarrine il pancreas e quest'organo non presentava nulla d'insolito. — GENTES[1]) suppone che il numero degli isolotti sia inversamente proporzionale al volume del corpo dell'animale; il che si spiegherebbe colla circostanza, che mentre il sistema ghiandolare è variabile, il tessuto endocrino è fisso in tutti gli animali.

Io non credo che l'ipotesi di GENTES si avvicini al vero; nei numerosi animali che esaminai il rapporto numerico fra isolotti e tubuli variava poco.

Resta adunque stabilito che la forma in cui m'imbattei non trova il suo riscontro in alcuno degli animali finora esaminati; ma è essa generale all'ordine delle Prosimie, oppure non è che una variazione individuale?

Non essendomi stato finora possibile di precurarmi un altro Lemuride, per quante richieste ne abbia fatto, debbo lasciare affatto insoluto il problema. È mi decisi appunto a render nota la mia osservazione, nella speranza che a qualche collega il quale possegga od un Lemur vivente o del materiale raccolto, sia possibile di controllarla.

Naturalmente, avanzando queste due supposizioni, vengo implicitamente ad escludere, che questo quadro morfologico sia il risultato di un processo patologico; la completa assenza di mitosi nelle cellule degli isolotti e di forme di degenerazione cellulare nelle cellule dei tubuli pancreatici, bastano a far cadere il dubbio che si tratti di un' ipertrofia degli isolotti, oppure di un' atrofia patologica dei tubuli pancreatici.

Finora i fatti da me osservati furono considerati da un punto di vista puramente morfologico; ma non posso esimermi dall'accennare all'interpretazione fisiologica dei medesimi.

Che gl'isolotti siano, almeno nei Mammiferi, morfologicamente distinti dai tubuli zimogenici è molto probabile, sebbene LAGUESSE sostenga tuttora che gl'isolotti endocrini possono essere formazioni temporanee e che fra i medesimi e gli acini ghiandolari esisterebbero forme di transizione.

E cosi l'indipendenza funzionale fra i due gruppi d'organi è tuttora oggetto di vivace dibattito.

1) B. GENTES, Ilôts de LANGERHANS du pancréas de lion. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 54, No. 16.

Senza diffondermi in proposito, ricorderò che gl'isolotti furono da alcuni ritenuti come costituiti da elementi zimogenici in istato funzionale differente, da altri (Giannelli) come rudimenti di porzioni ghiandolari funzionanti in vertebrati inferiori.

Ma il concetto che oggi prevale, allo svolgimento del quale ha notevolmente contribuito il Diamare (l. c.), è, che gl'isolotti del Langerhans siano organi a secrezione interna e che perciò la loro funzione sia essenzialmente distinta da quella dei tubuli pancreatici.

Nel caso nostro la ghiandola a secrezione interna era la sola funzionante, poichè gli elementi zimogenici erano una quantità trascurabile e nei rimanenti tubuli le cellule per i loro caratteri morfologici non sembravano essere capaci di attività secretoria.

Ma da quale organo adunque era prodotto il succo pancreatico, una sostanza assolutamente indispensabile alla vita dell'animale?

Bisogna ammettere che esistesse in questo caso un pancreas accessorio, il quale fosse capace di sostituire completamente la funzione del pancreas principale.

Claude Bernard fu il primo a dimostrare nella parete dell'intestino, fra muscolare e sierosa, delle ghiandole, equivalenti per struttura al pancreas. Altre osservazioni simili furono fatte da Leydig nel Pelobates, da Schwalbe nel coniglio, da Klob e da Zenker nell'uomo (nella parete dello stomaco e del tenue); in un caso di Neumann vi era un pancreas accessorio in uno speciale diverticolo del tenue, che non era il diverticolo di Meckel.

Questi ed altri fatti d'ordine embriologico fecero suppore ai morfologi, che il pancreas primitivamente si presenti sotto forma diffusa e tenda a concentrarsi ascendendo nella filogenesi; i fatti a cui accennai più sopra rappresenterebbero variazioni regressive.

Nel mio caso, sebbene non sia stato in grado di stabilire l'esistenza d'un pancreas accessorio, perchè non avevo conservato che singoli pezzetti dell'intestino e dello stomaco, mentre sarebbe stato necessario un esame completo di quegli organi, credo la sua esistenza molto probabile e spero mi sarà possibile di dimostrarlo in un altro caso.

Non voglio omettere di ricordare, sebbene non credo possa essere ritenuta in correlazione colla speciale costituzione del pancreas, la strana architettura che presentava l'intestino: in pezzetti di duodeno e di ileo, presi a caso in varî punti, mancavano le ghiandole del Galeati-Lieberkühn; l'epitelio fra un villo e l'altro formava quasi dappertutto dei fondi ciechi; solo in rarissimi punti si scorgeva qualche breve tubulo ghiandolare.

È a questa particolarità, che fu da me notata anche nell'intestino

di Sorex vulgaris, e di cui mi riserbo d'indagare il significato, che si deve attribuire la grande sottigliezza della parete intestinale, da me osservata nel Lemur.

Spiegazione delle figure.

Tafel III.

Tutte le figure furono disegnate (coll'apparecchio di Zeiss) da preparati fissati in liquido di ZENKER di un pancreas di Lemur mangos.

Fig. 1. Alcuni lobuli pancreatici disegnati a piccolo ingrandimento. Metodo BIONDI. *iL* isolotti del LANGERHANS. Ingrandim. 34 ×. Rimpicciolita di $^1/_3$.

Fig. 2. Isolotto del LANGERHANS. Metodo BIONDI. *iL* colonne di cellule dell'isolotto. *ca* capillare sanguigno. *a* tubulo pancreatico tipico. *b* tubuli costituiti da epitelio indifferente. Ingrandim. 350 ×. Rimpicciolita di $^1/_3$.

Fig. 3. Cellule di un isolotto del LANGERHANS. Si distinguono due cellule colorite molto intensamente dalle altre più chiare. Metodo BIONDI. Ingrandim. 800 ×. Rimpicciolita di $^1/_3$.

Fig. 4. Tubulo pancreatico tipico con tratto intercalare. *ti* tratto intercalare. *cc* cellule centroacinose. Bleu di toluidina — Eosina. Ingrandim. 350 ×. Rimpicciolita di $^1/_3$.

Fig. 5. Due tubuli pancreatici tipici. Metodo BIONDI. Ingrandim. 800 ×. Rimpicciolita di $^1/_3$.

Fig. 6. Tubulo ad epitelio indifferente (porzione terminale). Metodo BIONDI. Ingrandim. 800 ×. Rimpicciolita di $^1/_3$.

Fig. 7. Tubulo ad epitelio indifferente (porzione più prossimale che nella fig. 6). Bleu di toluidina — Eosina. Ingrandim. 350 ×. Rimpicciolita di $^1/_3$.

Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Radiumstrahlen und der Radiumemanation auf embryonale und regenerative Entwickelungsvorgänge.

Von A. SCHAPER.

(Aus der entwickelungsgeschichtlichen Abteilung des Anatomischen Institutes zu Breslau.)

Mit 4 Abbildungen.

Im Folgenden beabsichtige ich, über eine Anzahl von Versuchen zu berichten, die ich während der letzten Monate über die Wirkung des Radiums auf die Entwickelung von Amphibienlarven, sowie auf den Regenerationsprozeß bei Planarien und Tritonen angestellt habe. Ich beschränke mich dabei zunächst auf eine Mitteilung der biologischen Beobachtungen an den bestrahlten Objekten und der durch die Bestrahlung hervorgerufenen äußeren morphologischen Veränderungen. Eine umfassende Darstellung meiner Ergebnisse mit besonderer Berücksichtigung der histologischen Befunde wird demnächst an anderem Orte zur Veröffentlichung gelangen, aus welchem Grunde ich an dieser Stelle von einer ausführlicheren Einführung in das vorliegende Arbeitsgebiet und einer eingehenderen Berücksichtigung der zuständigen Literatur abgesehen habe.

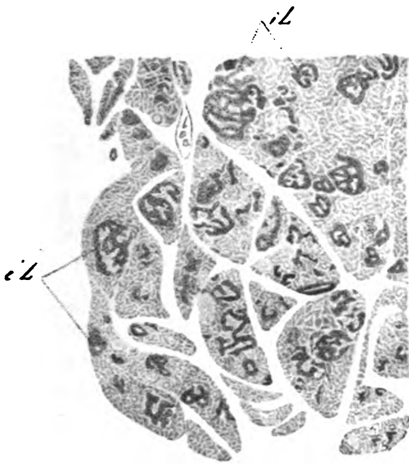


Fig. 1.

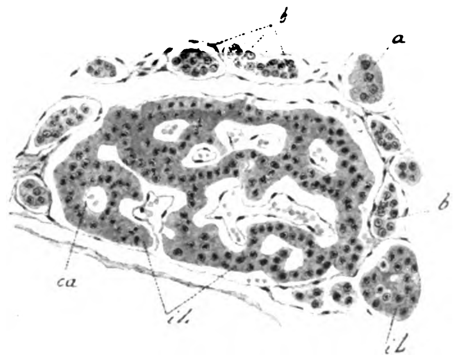


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

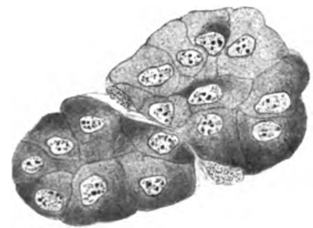


Fig. 5.



Fig. 6.

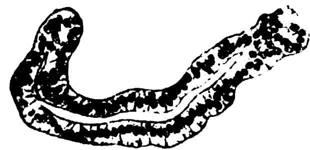


Fig. 7.

Physiologische Wirkungen der Becquerelstrahlen sind bereits von dem Entdecker derselben und den ersten Radiumforschern (Curie, Giesel u. a.) meist zufällig an ihrem eigenen Leibe wahrgenommen worden, indem sie die Erfahrung machten, daß an Stellen der Körperoberfläche, die längere Zeit den Strahlen radioaktiver Substanzen ausgesetzt waren, sich bald gewisse Veränderungen der Haut zeigten, die nach Aussehen und Verlauf einer Verbrennung ähnlich waren und bei intensiver Bestrahlung selbst zu tiefgehenden und schwer heilenden Geschwürsbildungen führten. Diese Beobachtungen erregten bald das Interesse der Biologen und Mediziner und gaben den Anstoß zu einer Reihe methodischer Untersuchungen in dieser Richtung, die im Laufe der letzten 4 Jahre schon manche wertvolle Tatsachen über die physiologische Wirkung der radioaktiven Substanzen zu Tage gefördert haben. So wurde unter anderem neben den gewebszerstörenden Eigenschaften der Radiumstrahlen auch eine bakterizide Wirkung derselben von Aschkinass und Caspari durch Versuche an Micrococcus prodigiosus festgestellt, Resultate, die bald durch andere Forscher Bestätigung fanden.

Die mit der gewebszerstörenden Wirkung der Becquerelstrahlen verknüpften feineren histologischen Vorgänge an der tierischen und menschlichen Haut fanden besonders an der Breslauer Dermatologischen Klinik durch Schüler von Professor Neisser eine eingehende Untersuchung. Die wesentlichsten Ergebnisse dieser Untersuchungen waren folgende. Die Wirkung der Becquerelstrahlen auf tierische Gewebe ist denen der Röntgenstrahlen in vieler Beziehung ähnlich. Hier wie dort liegt zwischen der Zeit der Bestrahlung und dem ersten Auftreten wahrnehmbarer Veränderungen eine gewisse Latenzperiode, während welcher auch histologische Alterationen zunächst nicht zu konstatieren sind. Diese Latenzperiode ist bei den Becquerelstrahlen im allgemeinen kürzer als bei den Röntgenstrahlen, wie denn überhaupt die physiologische Wirkung der ersteren die der letzteren an Intensität zu übertreffen scheint. Von besonderem Interesse aber war die Beobachtung, daß die Radiumstrahlen auf gewisse Gewebszellen geradezu eine elektive Wirkung auszuüben, oder mit anderen Worten, daß verschiedene Zellarten eine sehr verschiedene Empfänglichkeit für jene Strahlen zu besitzen schienen. So sahen Halkin und Scholtz bei ihren Versuchen an der Haut die ersten Veränderungen stets im Corium auftreten und sich zunächst durch eine Erweiterung der Kapillargefäße in den Papillarkörpern kundgeben. Als offenbare Ursache dieser Gefäßerweiterung ließen sich fortschreitende degenerative Prozesse (Vakuolenbildung etc.) an den Gefäßendothelien erkennen, so

daß die Annahme nahe lag, letztere als die zuerst durch die Radiumwirkung geschädigten Elemente anzusehen. Die später auftretenden Veränderungen in der Epidermis machten sich dann stets zuerst an den Zellen der Palisadenschicht bemerkbar, also an den jüngsten, embryonalen Elementen der Oberhaut; auch diese Zellen schienen daher eine besondere Empfindlichkeit gegen die Becquerelstrahlen zu besitzen.

Diese Erfahrungen über eine gewisse elektive Wirkung der Radiumstrahlen auf tierische Gewebe fanden bald eine Bestätigung und Erweiterung durch Versuche von DANYSZ, wobei unter anderem festgestellt wurde, daß die Eingeweide und serösen Häute in sehr geringem Maße auf Radiumwirkung reagierten, während beispielsweise das Zentralnervensystem sich äußerst empfindlich dagegen erwies. Zu erwähnen wäre hier auch, daß bei den schon zahlreichen Versuchen einer therapeutischen Anwendung der Becquerelstrahlen auf kranke Gewebe, speziell auf die kranke Haut und hier wieder besonders auf oberflächliche maligne Tumoren sich gezeigt hat, daß gerade das (epitheliale) Gewebe der letzteren der Wirkung radioaktiver Substanzen weniger Widerstand zu leisten scheint als das gesunde Gewebe, indem es tatsächlich gelungen ist, kleinere Hautkankroide etc. bei äußerst geringer Reaktion der gesunden Umgebung durch die gewebszerstörende Wirkung der Radiumstrahlen in kürzester Zeit zum Schwinden zu bringen[1]).

War nun auch durch die bisherigen Versuche bereits mit großer Wahrscheinlichkeit festgestellt worden, daß es sich bei den durch Bestrahlung hervorgerufenen Veränderungen normaler und pathologischer Gewebe um eine primäre Zelldegeneration mit darauffolgender sekundär reaktiver Entzündung handelte, so war doch damit über die eigentlichen Ursachen dieser eigenartigen Zellnekrobiose, d. h. über die Art der spezifischen Wirkung der Radiumstrahlen und ihr elektives Verhalten gegenüber verschiedenen Gewebsarten eine Erklärung noch nicht gegeben. In dieser Hinsicht haben erst die schönen Versuche von G. SCHWARZ (1903) eine neue Perspektive eröffnet. Von der Erfahrung ausgehend, daß vor Eintritt wahrnehmbarer Veränderungen an bestrahlten Geweben stets erst eine gewisse Latenzperiode vergeht und irgend eine momentane Reizerscheinung dynamischer Natur am lebenden Gewebe nicht zu konstatieren war, wurde SCHWARZ im Anschluß an eine schon früher von GIESEL geäußerte Vermutung zu der Annahme geführt, daß die ersten Wirkungen der Becquerel-

1) Diese Erfahrungen stimmen überein mit den von v. MIKULICZ und FITTICH, SCHOLTZ, PERTHES u. a. gemachten Beobachtungen bei Behandlung von Carcinomen mit Röntgenstrahlen.

strahlen auf molekularen Umlagerungen der Zellsubstanz beruhten und daher nur die chemisch-physiologische Untersuchung Aufklärung darüber verschaffen könnte. SCHWARZ' Experimente zielten nun darauf hinaus, an den Bestandteilen der Zelle durch die Energie der Radiumstrahlen nachweisbare chemische Veränderungen zu erzeugen. Er bediente sich zu diesem Zwecke frischer Hühnereier, indem ja bekanntermaßen gerade im Ei die wesentlichen Inhaltsstoffe der Zelle in großer Menge enthalten sind. Hierbei stellte sich nun heraus, daß in den bestrahlten Eiern — um nur das Wichtigste herauszuheben — besonders der Dotter tiefgreifende Veränderungen erfahren hatte, die sich äußerlich schon durch Veränderung der Konsistenz und der Farbe, sowie durch einen eigenartigen, widerlichen Geruch und Geschmack zu erkennen gaben, während am Eiweiß, abgesehen von einer leichten Eindickung, gröbere Veränderungen nicht bemerkbar waren. Da außerdem der Dotter von der Quelle der Radiumstrahlen natürlich weiter entfernt war als das ihn umschließende Eiweiß, so ließ sich auch hier wieder eine ausgesprochene elektive Wirkung der letzteren auf die Dottersubstanz konstatieren. SCHWARZ konnte weiterhin feststellen — und das ist für uns das Bedeutungsvollste —, daß die Veränderungen des Dotters im wesentlichen durch eine Zersetzung des Lecithins bedingt waren. Lecithin ist nun aber nach HOPPE-SEYLERS Angaben in größerer oder geringerer Menge in allen tierischen Geweben zu finden und in besonderem Maße in entwickelungsfähigen oder in der Entwickelung begriffenen Zellen vorhanden, wie Eizellen, Samenzellen, weißen Blutkörperchen, Pilzen, Hefezellen etc., sowie in allen normaler- oder pathologischerweise schnell wachsenden Gewebszellen, also mit einem Worte in Zellen mit mehr oder weniger embryonalem Charakter. „Das Lecithin scheint somit ein Stoff zu sein, welchen die Zelle zu ihrer Entwickelung und Fortpflanzung notwendig braucht" (SCHWARZ).

Diese Erfahrungen im Verein mit den Ergebnissen seiner Radiumversuche am Hühnerei setzten SCHWARZ in den Stand, über manche der bisher durchaus rätselhaften Veränderungen und Schädigungen lebender Gewebe durch Becquerelstrahlen etwas mehr Licht zu verbreiten. Er schloß nämlich, daß ebenso wie im Ei auch das in den Zellen vorhandene Lecithin durch diese Strahlen zersetzt werden müsse, und daß dementsprechend stets diejenigen Zellen und Gewebselemente am stärksten auf die Radiumstrahlen reagieren müssen, die den größten Gehalt an Lecithin besitzen. Von solchen Gesichtspunkten aus würde alsdann die beobachtete elektive Wirkung des Radiums auf die regenerative Schicht der Epidermis, auf schnell

wachsende Tumoren, sowie auf das Gewebe des Zentralnervensystems eine willkommene Erklärung finden in dem erfahrungsgemäß relativ hohen Lecithingehalt dieser Gewebe.

Sollten sich diese von SCHWARZ ausgesprochenen Anschauungen wirklich bestätigen, so wäre damit ein großer Schritt vorwärts getan in der Erkenntnis der spezifischen Wirkung des Radiums auf organisierte Substanzen und lebende Gewebe, worüber uns die histologische Untersuchung bisher noch keinerlei Aufschluß zu geben vermochte. Jedenfalls aber ist vorderhand bei dem noch recht geringen Beobachtungsmaterial bei einer Verallgemeinerung dieser SCHWARZschen Theorie, so wohlbegründet sie immerhin scheinen dürfte, noch große Vorsicht geboten, um so mehr als jüngste Untersuchungen von BAERMANN und LINSER (1904) über die physiologische Wirkung der Röntgenstrahlen (die doch nach allen bisherigen Erfahrungen der spezifischen Wirkung der Becquerelstrahlen sehr ähnlich zu sein scheinen) die betreffenden Autoren zu dem Resultate gelangen ließen, daß es in erster Linie stets die Blutgefäße und zwar deren Epithelien sind, welche die schwerste Schädigung durch die Bestrahlung erleiden, während die übrigen Gewebsstörungen, speziell die Epithelalterationen der Epidermis als durch Ernährungsstörungen hervorgerufene sekundäre Erscheinungen aufzufassen seien. Ich bin nicht in der Lage, an dieser nach den Darlegungen von BAERMANN und LINSER wohl begründet erscheinenden Anschauung Kritik üben zu können. Meine eigenen Erfahrungen erstrecken sich lediglich auf die physiologische Wirkung der Becquerelstrahlen; danach aber scheint mir soviel sicher, daß wir es bei letzterer in ausgedehnterem Maße mit einer primären Zellschädigung zu tun haben, als BAERMANN und LINSER für die Röntgenstrahlenwirkung anzunehmen geneigt sind. Es wäre vor allen Dingen festzustellen, ob die Röntgenstrahlen überhaupt lecithinzersetzend wirken, worüber meines Wissens noch nichts bekannt ist. Vielleicht dürfte sich gerade in dieser Beziehung ein wesentlicher Unterschied in der Wirkungsweise beider Strahlenarten zu erkennen geben.

Es ist ferner sehr wohl möglich, daß die spezifische Wirkung der Radiumstrahlen eine sehr komplexe ist, daß vielleicht die Zersetzung des Lecithins eine sehr wesentliche Rolle dabei spielt, daneben aber noch andere Schädigungen chemisch-physiologischer Natur der Zellsubstanzen einhergehen und das Gesamtbild der Folgeerscheinungen schließlich durch eine ganze Reihe sekundärer Prozesse (einfache Entzündung etc.) kompliziert wird. Es bedarf hier noch vieler Untersuchungen, um zunächst einmal das Primäre von dem Sekundären trennen zu können und vor allen Dingen neben den molekularen Umlagerungen der Zell-

substanzen auch die histologischen Veränderungen der Gewebe genauer zu studieren, indem es mir durchaus nicht ausgeschlossen erscheint, daß im Anschluß an erstere auch spezifisch strukturelle Schädigungen der Zelle in Erscheinung treten, deren Kenntnis für die Deutung der übrigen Vorgänge von größter Wichtigkeit sein würde. Ebenso wie SCHWARZ bei seinen chemisch-physiologischen Untersuchungen von einem Objekt (Hühnerei) ausgegangen ist, das für die Beurteilung der Versuchsergebnisse möglichst einfache Bedingungen bot, so sollte auch eine Untersuchung der durch die Radiumstrahlen hervorgerufenen morphologischen Veränderungen mit einfachsten Lebensformen und einfachsten Geweben beginnen. Diesen Forderungen haben die bisher angestellten histologischen Untersuchungen kaum entsprochen. Das meistbenutzte Objekt, die Haut, bietet bereits so außerordentlich komplizierte Strukturverhältnisse und setzt sich aus so heterogenen Dingen zusammen, daß es hier besonders schwer fallen dürfte, den leitenden Faden in diesem Gewirr von Erscheinungen zu finden.

Derartige Erwägungen haben mich dazu geführt, in erster Linie eine Reihe von Experimenten anzustellen über den Einfluß der Becquerelstrahlen auf einfachste embryonale Zellkomplexe, wie sie uns beispielsweise in dem sich furchenden Ei und den frühesten Entwickelungsstadien von Amphibien zur Verfügung stehen. Ich wählte ferner Amphibienembryonen aus dem Grunde, weil durch den großen Dottergehalt der Eier und Larven dieser Tiere sich vielleicht gleichzeitig eine Gelegenheit bot, die so außerordentlich suggestiven Ergebnisse von SCHWARZ am Dotter des Hühnereies einer weiteren Prüfung zu unterziehen. Es lag ferner nahe, auch den Vorgang der Regeneration unter dem Einfluß der Radiumstrahlung und speziell die Wirkung der letzteren auf das embryonale Regenerationsgewebe in den Kreis der Untersuchung hineinzuziehen.

Eine derartige Anwendung der Radiumstrahlen auf embryonale Organismen und einfachste Tierformen lag natürlich nach den bisher gemachten Erfahrungen zu nahe, als daß nicht auch andere Fachgenossen auf den Gedanken gekommen wären, Experimente in dieser Richtung anzustellen, und zwar sowohl mit Becquerel- als mit Röntgenstrahlen. So hat, wie ich nachträglich feststellen konnte, bereits im vorigen Jahre G. BOHN zwei kurze Mitteilungen veröffentlicht über die Einwirkung der Radiumstrahlen auf Kröten- und Froschlarven, sowie auf sich furchende Seeigeleier und Spermatozoen. Bei Beginn meiner Versuche erschien eine Arbeit von PERTHES über den Einfluß der Becquerelstrahlen auf die Eifurchung und die Entwickelung des Pferdespulwurms, und vor kurzem ein vorläufiger Bericht zweier amerikani-

scher Forscher (GILMAN und BAETJER) über die Wirkung von Röntgenstrahlen auf Amphibien- und Hühnerembryonen. Auch über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Regeneration ist in der ersten Nummer des neubegründeten amerikanischen „Journal of Experimental Zoology" ein Artikel von BARDEEN und BAETJER erschienen.

Die Ergebnisse dieser Autoren stimmen im allgemeinen darin überein, daß die physiologische Wirkung der Becquerel- sowohl wie der Röntgenstrahlen sich zunächst in einer Verlangsamung des Furchungs- und Differenzierungsprozesses offenbart, dann zu Mißbildungen führt und schließlich bei intensiver Einwirkung ein frühzeitiges Absterben der Organismen im Gefolge hat. Besonders bemerkenswert ist, daß GILMAN und BAETJER bei Röntgenbestrahlung anfangs eine Acceleration des Entwickelungsprozesses beobachtet haben und BOHN bei unbefruchteten Eiern des Seeigels durch Radiumstrahlen den Furchungsprozeß ausgelöst haben will. Abgesehen von einigen Beobachtungen PERTHES' über einen abnormen Verlauf der Karyokinese bei sich furchenden Ascariseiern stehen bislang genauere histologische Untersuchungen über die durch die Bestrahlung hervorgerufenen cellulären Veränderungen, sowie über etwaige Alterationen der Dotterelemente noch aus.

Wenngleich meine eigenen Untersuchungen in erster Linie gerade auf eine Feststellung der mit der Radiumwirkung verknüpften histologischen Veränderungen hinzielten, so ergab doch bereits die Beobachtung des lebenden Objekts nach Einwirkung der Strahlen sowohl in biologischer Hinsicht als bezüglich der äußeren morphologischen Veränderungen so manches Interessante, daß ich mich entschlossen habe, auf Grund meiner Versuchsprotokolle im folgenden gesondert darüber zu berichten.

Ich benutzte zu meinen Experimenten zunächst 1 mg Radiumbromid, das ich durch die Güte des Herrn Professor GIESEL aus der Braunschweiger Chininfabrik von Buchler & Comp. erhielt. Dieses Präparat erwies sich jedoch für meine Zwecke bald zu schwach, und ich verwandte statt dessen ein 10 mg-Präparat von Radiumbromid, welches mir Herr Professor NEISSER gütigst zur Verfügung stellte, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte. Das Radiumbromid befand sich in einer Vertiefung einer etwa 1 cm dicken Hartgummischeibe, welche oben durch ein fest angefügtes dünnes Glimmerplättchen abgeschlossen war. Durch dieses Glimmerplättchen traten die zu unseren Versuchen verwandten Strahlen nach außen. Bemerkt sei hier, daß von den drei Strahlenarten des Radiums (α-, β- und γ-Strahlen) nur die Hauptmenge der β-Strahlen und sämtliche γ-Strahlen durch die Glimmerplatte hindurchtreten, während die α-Strahlen durch letztere

völlig absorbiert werden. Es kommt also für die vorliegenden Versuche lediglich die Wirkung der ersten beiden Strahlenarten in Betracht, von welchen die γ-Strahlen den Röntgenstrahlen verwandt sind. Die „Emanation" des Radiums kam nur in 2 Fällen meiner Experimente zur Anwendung [1]).

Die Anordnung der Experimente war im allgemeinen derart, daß bei den Bestrahlungsversuchen (Versuchsgruppe I—V) nach geeigneter Festlegung der lebenden Objekte die Radiumkapsel mit der Glimmerseite dem Objekte von oben her möglichst genähert (auf 3—10 mm) und die Expositionszeit variiert wurde. Bei den Emanationsversuchen (VI. Versuchsgruppe), von denen nur einer im folgenden angeführt ist, wurden die Larven in einer kleinen flachen Schale mit möglichst wenig Wasser zusammen mit der Radiumkapsel in ein 2000 ccm fassendes, hermetisch verschlossenes Glasgefäß gebracht, wobei Vorkehrungen getroffen waren, daß die Larven von den Strahlen des Radiums nicht getroffen wurden. Die meisten Versuche hatten eine Prüfung der Radiumwirkung auf die embryonale Entwickelung und embryonales Gewebe zum Ziel, wobei hier und da auch das Verhalten von Larventeilstücken und deren Wundheilung beobachtet wurde. Die Regeneration unter dem Einfluß der Radiumstrahlen wurde besonders in der V. Versuchsgruppe an Planarien und Tritonen untersucht. In allen Fällen wurden neben den bestrahlten Objekten normale Vergleichstiere unter durchaus gleichen Bedingungen gehalten und aufgezogen. Im Laufe der Versuche erwies es sich als angezeigt, die Aufzucht der Tiere teilweise in LOCKES isotonischer Salzlösung [2]) vorzunehmen, um zu

1) Ich möchte hier nicht unerwähnt lassen, daß ich für manche wertvolle Hinweise über die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Radiums Herrn Professor GIESEL in Braunschweig zu großem Danke verpflichtet bin.

2) Dieser von F. S. LOCKE (Journ. of the Boston Soc. of Med. Science, 1896) angegebenen Lösung habe ich mich oft als Aufzuchtsmedium für operierte Amphibienlarven jeden Alters an Stelle der sonst gebräuchlichen „physiologischen Kochsalzlösung" (0,6—0,75 Proz.) mit bestem Erfolg bedient. Die Tiere überstehen tiefeingreifende Operationen in diesem Medium weit besser und mit viel geringerer Mortalität als in der gewöhnlichen Kochsalzlösung.

Die Zusammensetzung der Lösung ist folgende:

In durch Kochen keimfrei gemachtem destilliertem Wasser werden gelöst

Chlorcalcium	(wasserfrei!)	0,02 Proz.
Chlorkalium		0,01 „
Chlornatrium	für Amphibien	0,6 „
	für Säuger	0,9 „
Natrium bicarbonic.		0,01—0,03 Proz.

versuchen, die durch die gewebszerstörende Wirkung des Radiums oberflächlich zerfallenden Tiere der schädigenden Wirkung des Wassers zu entziehen und so vielleicht länger am Leben zu erhalten. Die Menge des verwandten Radiumbromids betrug in sämtlichen hier angeführten Versuchen 10 mg.

I. Versuchsgruppe.

Eier von Rana esculenta.

Abstand der Radiumkapsel 3—4 mm.

1) Eier in grober Furchung.

Beginn des Experimentes: 30. Mai 1904. Expositionsdauer: 15 Stunden. Beobachtungsdauer: 4 Tage.

31. Mai: Nach Unterbrechung der Bestrahlung (10 a. m.) sind die Radiumeier, soweit äußerlich erkennbar, gegenüber den normalen Eiern in der Furchung etwas zurück. Um 7 p. m. sind die normalen Eier sämtlich in Gastrulation eingetreten, während die Radiumeier noch keine Spur davon zeigen.

1. Juni: Die Radiumeier zeigen keinen Fortschritt in der Furchung, scheinen äußerlich jedoch noch völlig lebensfrisch. Die normalen Eier haben die Gastrulation vollendet und zeigen die Anlage der Medullarplatte. — Einige der Radiumeier wurden nebst normalen Vergleichseiern um 12 Uhr zur histologischen Untersuchung fixiert.

2. Juni: Die Radiumeier sind sämtlich abgestorben. Die normalen Eier haben bereits Kopf und Schwanzknospe entwickelt.

2) Eier mit offener Medullarrinne.

Beginn des Experimentes: 1. Juni 1904. Expositionsdauer: 15 Stunden. Beobachtungsdauer: 3 Tage.

2. Juni: Nach Beendigung der Bestrahlung (9 a. m.) zeigen die Radiumeier äußerlich keine bemerkbaren Unterschiede von den normalen Eiern. Bei beiden ist das Medullarrohr geschlossen und die Anlage der Saugnäpfe vorhanden. Um 7 p. m. sind die Radiumeier in ihrer Entwickelung sichtlich hinter den normalen zurück; haben überhapt seit Beendigung der Bestrahlung keine wesentlichen Fortschritte gemacht. Besonders bemerkenswert ist, daß sie sich innerhalb der Eihüllen sehr lebhaft drehen, was auf eine kräftige Flimmerbewegung der Ektodermzellen schließen läßt. Die normalen Eier drehen sich beträchtlich langsamer.

3. Juni: Die Radiumeier haben keine weiteren Fortschritte in der Entwickelung gemacht und scheinen völlig bewegungslos. In einigen Eiern war die den Embryo umgebende Flüssigkeit leicht milchig getrübt. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß diese Trübung nicht etwa durch Pilze, sondern durch zahlreiche größere und kleinere Dotterkörnchen verursacht war, die aus dem Ei ausgetreten waren. Nach Befreiung aus den Eihüllen führen die Eier noch leichte Dreh-

bewegungen aus. Die Embryonen waren sehr klein, zeigten noch keine Differenzierung von Kopf und Schwanz, die bei den normalen Embryonen schon ziemlich weit vorgeschritten war. Ihre Oberfläche war besonders in der Kopfregion eigentümlich höckerig. — Sämtliche Larven wurden um 11 a. m. fixiert.

3) Eier unmittelbar vor Schluß der Medullarrinne. (Die Eier waren meistens von ihren Hüllen befreit.)

Beginn des Experimentes: 3. Juni 1904. Expositionsdauer: 5 Stunden 45 Minuten. Beobachtungsdauer: 5 Tage.

3. Juni: Nach Beendigung der Bestrahlung (7 p. m.) zeigen sich keinerlei bemerkenswerte Unterschiede zwischen Radiumeiern und normalen Eiern. Bei fast allen Eiern ist die Medullarrinne in größter Ausdehnung geschlossen.

4 Juni: Die Radiumeier sind in der Entwickelung bereits deutlich zurück, wenngleich das Medullarrohr bei allen völlig geschlossen ist.

5. Juni: Die Radiumeier sind in der Entwickelung beträchtlich zurück. Ihre Körperoberfläche ist besonders in der Kopf- und Schwanzregion mit eigentümlichen unregelmäßigen Höckern besetzt. Alle Eier zeigen nichtsdestoweniger noch deutliche Flimmerbewegung. Zwei Eier, die noch in ihren Hüllen verblieben waren, zeigen, wie im vorigen Versuch, das Eiinnere milchig getrübt. Auch hier ergab die mikroskopische Untersuchung einen Austritt zahlreicher Dotterkörnchen aus dem Eikörper. — Die normalen Embryonen besitzen bereits einen wohlentwickelten Schwanz mit Flossensaum und einen deutlich abgesetzten Kopf. — Vier Radiumembryonen wurden fixiert.

6. Juni: Einige der Radiumembryonen haben an der Bauchseite eine weißliche Flocke hängen. Die oberflächliche mikroskopische Untersuchung derartiger noch lebender Embryonen zeigt, daß diese weißliche Masse teils aus Dotterzellen, teils aus feinen Dotterkörnchen bestand; und weiter ließ sich beobachten, daß der Embryo auf dem Objektträger beständig Dotterkörnchen und ganze dotterhaltige Zellen von sehr verschiedener Größe und Form ausstieß. Trotz dieser Zerfallserscheinungen führen die Ektodermzellen noch lebhafte Flimmerbewegung aus.



Fig. 1. A Stark zerklüftete und verkrüppelte Larve von Rana esculenta am 4. Tage nach der Bestrahlung. Vergr. 6mal. B Normale Vergleichslarve. Vergr. 6mal.

7. Juni: Die letzten 3 Radiumembryonen lassen äußerlich keinerlei Fortschritte in der Entwickelung erkennen. Ihre Oberfläche ist runzlig und zum Teil tief zerklüftet (Fig. 1 A), trotzdem ist noch deutliche Flimmerbewegung vorhanden. — Die Embryonen wurden fixiert.

4) Eier mit noch weit offener Medullarrinne. (Die Eier wurden in LOCKES isotonischer Salzlösung aufgezogen.)

Beginn des Experimentes: 9. Juni 1904. Expositionsdauer: 5 Stunden. Beobachtungsdauer: 4 Tage.

9. Juni: Unmittelbar nach Beendigung der Bestrahlung (5 p. m.) wurden die Radiumeier sowohl wie die normalen Vergleichseier zur Aufzucht in LOCKES isotonische Salzlösung übertragen. Zwischen Radiumeiern und normalen waren um diese Zeit noch keine Unterschiede bemerkbar. Bei beiden war die Medullarrinne im Schluß begriffen.

10 Juni: Mittags ist von den normalen Vergleichseiern nur bei einem das Medullarrohr völlig geschlossen; die übrigen zeigen mehr oder weniger ausgedehnte Defekte oder Hemmungen im Schluß (Spina bifida durch Kochsalzwirkung [O. HERTWIG]). — Bei den Radiumeiern ist das Medullarrohr überall fest geschlossen, doch ist der sich entwickelnde Embryonalkörper kugeliger als bei den normalen Eiern. Bei allen finden sich innerhalb der Eihülle größere oder geringere Mengen einer hellbraunen Detritusmasse, die sich unter dem Mikroskop zum größten Teil als aus ganzen dotterhaltigen Zellen von kugeliger Form zu erkennen gibt. Daneben finden sich, wie in Experiment 2 und 3, auch freie Dotterschollen. — Fixiert wurden 2 Radiumeier und 2 nicht bestrahlte Vergleichseier.

11. Juni: Bei den Radiumeiern sowohl wie bei den normalen Vergleichseiern macht sich eine mangelhafte Dehnung der Eikapsel bemerkbar (Kochsalzwirkung!), infolge derer in den unbestrahlten Eiern die jetzt schon stark in die Länge gewachsenen Embryonen aufgerollt in der zu engen Eihülle liegen [1]). Im übrigen haben sie sich, soweit äußerlich erkennbar, völlig normal weiterentwickelt, indem auch das Medullarrohr jetzt bei allen vollständig geschlossen ist. Die Radiumembryonen jedoch sind jetzt beträchtlich in der Entwickelung zurückgeblieben. Ihre Länge ist höchstens gleich dem Durchmesser der Eikapsel, so daß sie noch völlig gestreckt innerhalb der letzteren liegen. Die Körperoberfläche zeigt jene eigentümliche runzelige Beschaffenheit, wie in den beiden vorigen Versuchen. Die freien Dotterzellen innerhalb der Eikapsel sind jetzt meist zerfallen. — Von den Radiumembryonen sowohl wie von den unbestrahlten Embryonen werden je drei aus ihren Eihüllen befreit.

12. Juni: Die gestern aus ihren Eihüllen befreiten Radiumembryonen zeigen keine Weiterentwickelung, sondern eine starke Zerklüftung der dorsalen Körperregion. Zwei noch in der Eihülle befindliche Radiumembryonen verhalten sich ähnlich (Zerklüftung vielleicht nicht ganz so stark) und zeigen das Schwanzende rechtwinklig nach oben abgebogen. Bei allen ist noch deutliche Flimmerbewegung vorhanden. — Die unbestrahlten Embryonen, sowohl die in den Eihüllen, als die von denselben befreiten sind seit gestern sichtlich gewachsen. — Alle Radiumembryonen und ein normaler Vergleichsembryo wurden mittags fixiert.

---

1) Die mangelhafte Dehnung der Eikapsel bei in Salzlösungen sich entwickelnden Amphibieneiern, sowie die dadurch verursachte Aufrollung und häufige Mißbildung des Embryos habe ich schon bei früheren Versuchen beobachten können.

II. Versuchsgruppe.

Embryonen von Rana esculenta von 4,5—5,3 mm Länge.

Abstand der Radiumkapsel 3—4 mm.

1) Embronen von 4,5—5,3 mm Länge. (Die Embryonen wurden in Lockes isotonischer Salzlösung aufgezogen.)

Beginn des Experimentes: 7. Juni 1904. Expositionsdauer: 5 Stunden. Beobachtungsdauer: 5 Tage.

7. Juni: Unmittelbar nach Beendigung der Bestrahlung wurden die Radiumembryonen sowohl wie die nicht bestrahlten Vergleichsembryonen zur Aufzucht in Lockes isotonische Salzlösung übertragen, und zwar je 4 ganz und je 4 in verschiedenen Regionen quer durchschnitten. Am Ende der Bestrahlung zeigten die Embryonen noch keinerlei Anomalien.

8. Juni: Die ganzen Radiumembryonen zeigen mittags noch kaum irgendwelche Unterschiede von den normalen und führen wie letztere beim Berühren mit der Nadel zum Teil Schwimmbewegungen aus. Die Teilstücke der Radiumembryonen zeigen wie die der normalen einen fast völligen Verschluß der Schnittflächen und führen lebhafte Flimmerbewegungen aus. Einige Schwanzstücke zeigen bei Berührung sogar Schwimmbewegungen.

9. Juni: Sämtliche ganze Radiumembryonen sowie deren Teilstücke sind noch am Leben; erstere führen bei Berührung leichte Schwimmbewegungen aus, bei allen Teilstücken ist Flimmerbewegung zu konstatieren. Beide sind jedoch in der Entwickelung etwas hinter den normalen zurück, doch ist nirgends ein Austritt von Dotter zu sehen. Die Embryonen zeigen außer einer leichten „Framboisie“ des Flossensaumes eine normale glatte Körperoberfläche. Der Dottersack erscheint bei den ganzen Radiumembryonen etwas stärker reduziert als unter normalen Verhältnissen und das hintere Ende leicht abgeschnürt. Zwei abgeschnittene bestrahlte Kopfstücke zeigen (scheinbar aus der Mundbucht hervorragend) eine bläschenförmige Ausstülpung, die jedoch am Abend bei der einen wieder geschwunden, bei der anderen kleiner geworden ist. — Die normalen Vergleichslarven schwimmen bisweilen spontan, stets bei Berührung sehr lebhaft, desgleichen auch 2 abgeschnittene Schwanzstücke. — Abends wurden die beiden bestrahlten Kopfstücke mit bläschenförmiger Ausstülpung, 2 bestrahlte ganze Embryonen und 2 Schwanzstücke der letzteren fixiert; desgleichen entsprechende Stücke der normalen Larven.

10. Juni: Die Radiumembryonen und deren Teilstücke sind noch alle am Leben, doch ist ihre Vitalität sichtlich herabgesetzt. Die Schnittwunden sind alle gut verheilt. Die ganzen Embryonen führen auf Berührung und teils auch spontan noch leichte Bewegungen aus. Bei einem derselben sowie auch bei einem Schwanzstück findet sich in der Aftergegend eine kugelige Dottervorbuchtung. — Von den unbestrahlten Embryonen ist ein kurzes Schwanzstück abgestorben, alles übrige ist am Leben. Die ganzen Embryonen und 2 lange Schwanz-

stücke führen lebhafte Schwimmbewegungen aus (letztere nur auf Berührung).

11. Juni: Die Radiumembryonen und deren Teilstücke sind sämtlich stark wassersüchtig; an verschiedenen Teilen der Körperoberfläche erheben sich, wie Fig. 2 A und B zeigt, scharf umschriebene größere und kleinere Blasen, doch zeigen sämtliche Embryonen und Teilstücke

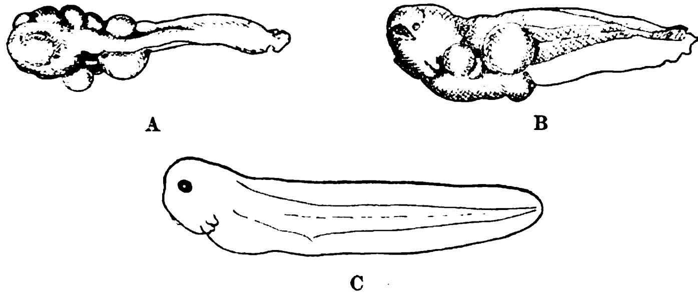


Fig. 2. A Stark deformierte Larve von Rana esculenta mit zahlreichen blasigen Auftreibungen am 4. Tage nach der Bestrahlung. In LOCKEscher Salzlösung aufgezogen. Ansicht von oben. Vergr. 6mal. B Dieselbe Larve. Ansicht von der Seite. Vergr. 6mal. C Normale Vergleichslarve, ebenfalls in LOCKEscher Salzlösung aufgezogen. Vergr. 6mal.

noch deutliche Flimmerbewegung, und erstere führen auf Berührung noch schwache Schwimmbewegungen aus. — Von den normalen Larven schwimmen die ganzen sehr lebhaft, desgleichen ein Schwanzstück bei Berührung. — Alle Radiumembryonen und deren Teilstücke werden abends nebst einem normalen Embryo (Fig. 2 C) fixiert.

2) Embryonen von 4,5—5,0 mm Länge. (Die Embryonen wurden teils in Wasser, teils in LOCKES isotonischer Salzlösung aufgezogen.)

Beginn des Experimentes: 10. Juni 1904. Expositionsdauer: 1 Stunde 30 Minuten. Beobachtungsdauer: 7 Tage.

10. Juni: Nach Beendigung der Bestrahlung wurde die eine Hälfte der Radiumembryonen sowie eine entsprechende Anzahl unbestrahlter Vergleichsembryonen zur Weiterzucht in LOCKES isotonische Salzlösung, die andere Hälfte in Wasser übertragen. Von jedem Satz wurde ein Embryo quer in 2 Hälften zerschnitten.

A. Embryonen in LOCKEscher Flüssigkeit.

11. Juni: Am Mittag sind noch keinerlei Unterschiede zwischen Radiumembryonen und normalen bemerkbar. Alles ist am Leben, und die Schnittwunden der Teilstücke sind geheilt.

12. Juni: Auch heute Mittag sind irgendwie wesentliche Abnormitäten an den Radiumembryonen nicht bemerkbar. Höchstens ist der Flossensaum des Schwanzes nicht ganz so gut entwickelt wie bei den

normalen. Das bestrahlte Schwanzstück zeigt eine kleine kugelige Dotterprotusion an seiner Schnittfläche.

13. Juni: Alles ist am Leben. Die Radiumembryonen sind in der Entwickelung etwas hinter den normalen zurück; sie zeigen eine eigentümliche ∿-förmige Krümmung des Körpers, wobei der Kopf nach aufwärts, der Schwanz nach abwärts gewandt ist. Von der Dotterprotusion des bestrahlten Schwanzstückes werden fortwährend Dottermassen nach außen entleert, doch reagiert das Stück auf Berührung ziemlich lebhaft.

14. Juni: Die Radiumembryonen sind jetzt in der Entwickelung beträchtlich hinter den normalen zurück. Sie liegen träge auf der Seite und reagieren meist nur wenig auf Berührung. — Die normalen Embryonen liegen schon aufgerichtet auf dem Bauche und führen spontan Schwimmbewegungen aus.

15. Juni: Die jetzt sehr stark ∿-förmig gekrümmten Radiumembryonen (Fig. 3 A) liegen bewegungslos auf der Seite, reagieren auf Stichreize äußerst schwach und sind etwas wassersüchtig. Die Saugnäpfe sind wie zwei Puffer direkt nach vorn gerichtet, die Kiemensprossen nur sehr wenig entwickelt, die Augen an der Oberfläche kaum sichtbar,

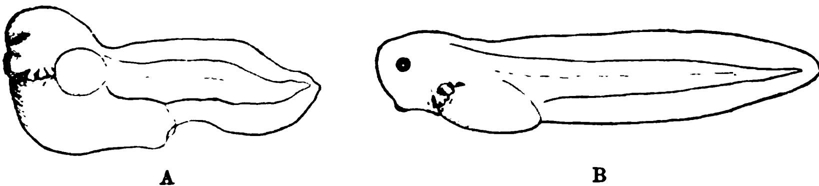


Fig. 3. A Eigenartig verkrümmte Larve mit vereinzelten blasigen Auftreibungen von Rana esculenta am 5. Tage nach der Bestrahlung. In LOCKEscher Salzlösung aufgezogen. Vergr. 6mal. B Normale Vergleichslarve, ebenfalls in LOCKEscher Salzlösung aufgezogen. Vergr. 6mal.

die Nasengruben erscheinen als seitlich ausgezogene tiefe Spalten. Das bestrahlte Schwanzstück ist vollständig zerfallen. — Die normalen Embryonen schwimmen sehr lebhaft. Das nicht bestrahlte Schwanzstück ist noch am Leben, führt jedoch nur schwache Bewegungen aus. — Von den Radiumembryonen sowie von den normalen (Fig. 3 B) wurden mittags je 2 fixiert.

16. Juni: Die Radiumembryonen zeigen vormittags starke Zerfallserscheinungen, besonders an Kopf, Schwanz und Aftergegend, an welcher letzteren der Dotter frei zu Tage liegt und beständig ausgestoßen wird. Die Embryonen reagieren weder auf Berührung noch auf Stichreize, trotzdem ist bei allen noch deutliches Flimmern der Ektodermzellen sichtbar. Das abgeschnittene Kopfstück ist relativ am besten erhalten und besitzt eine noch ziemlich glatte Oberfläche. — Die normalen Embryonen schwimmen spontan lebhaft umher. Das normale Kopf- und Schwanzstück ist gut erhalten; letzteres führt auf Stichreize noch leichte Bewegungen aus. — Sämtliche Embryonen wurden mittags fixiert.

B) Embryonen in Wasser.

11. Juni: Mittags noch keinerlei Unterschiede zwischen Radiumembryonen und normalen bemerkbar. Die Embryonen zeigen dasselbe Verhalten wie die in Lockescher Flüssigkeit.

12. Juni: Auch heute sind wesentliche Unterschiede zwischen bestrahlten und unbestrahlten Embryonen nicht vorhanden. Die isolierten Schwanz- und Kopfstücke jedoch sind in beiden Fällen stark wassersüchtig. Die Schwanzstücke haben an ihrer Schnittfläche eine große durchsichtige Blase gebildet, führen aber beide auf Berührung und bisweilen spontan sehr lebhafte Schwimmbewegungen aus.

13. Juni: Die Radiumembryonen sind jetzt ein wenig in der Entwickelung hinter den normalen zurück. (Doch nicht in dem Maße wie die entsprechenden Embryonen in Lockescher Flüssigkeit.) Sie zeigen ebenfalls eine leichte ∿-förmige Krümmung des Körpers. Das bestrahlte Schwanzstück führt auf Berührung außerordentlich kräftige Schwimmbewegungen aus.

14. Juni: Die Radiumembryonen sind heute beträchtlich in der Entwickelung zurück und die ∿-förmige Krümmung derselben hat etwas zugenommen. Sie liegen träge auf der Seite und reagieren meist nur wenig auf Berührung. (Alle diese Erscheinungen sind jedoch weniger ausgeprägt als bei den entsprechenden Embryonen in Lockescher Flüssigkeit.) — Die normalen Embryonen liegen bereits aufrecht auf dem Bauche und schwimmen lebhaft.

15. Juni: Die Radiumembryonen sind in ihrer äußeren Form weit besser erhalten als die entsprechenden Embryonen in Lockescher Flüssigkeit, zeigen aber ebenfalls eine Herabsetzung der Vitalität, liegen meist auf der Seite und schwimmen nur bei starker Reizung. — Die normalen Embryonen sind außerordentlich beweglich und heften sich bereits mit ihren Saugnäpfen an die Wand des Gefäßes an. — Von den bestrahlten Embryonen sowohl wie von den unbestrahlten werden je 2 fixiert.

16. Juni: Alle Radiumembryonen zeigen heute ein starkes Zurückbleiben in der Entwickelung und Vitalität. Sie liegen regungslos auf der Seite und reagieren nur wenig auf Stichreize. Dasselbe gilt für das isolierte Schwanz- und Kopfstück. — Die unbestrahlten Embryonen sind jetzt selbst den in Lockescher Flüssigkeit gezüchteten in der Entwickelung voran. Auch das normale Schwanzstück schwimmt auf Berührung nach wie vor sehr lebhaft. Das zugehörige Kopfstück ist wassersüchtig. Besonders bemerkenswert ist, daß diese in Wasser aufgezogenen normalen Embryonen im Gegensatz zu allen übrigen Versuchstieren (d. h. den bestrahlten Embryonen in Wasser und in Lockescher Flüssigkeit, sowie den unbestrahlten in Lockescher Flüssigkeit) um diese Zeit bereits eine ausgedehnte Vaskularisation und Blutzirkulation im Schwanze zeigen. Es hat ferner den Anschein, als ob die Hautpigmentzellen der unbestrahlten Embryonen (sowohl der in Wasser als in Lockescher Flüssigkeit aufgezogenen) kleiner und weniger verästelt sind als die der entsprechenden Radiumembryonen. — Alle in Wasser aufgezogenen Radiumembryonen (inkl. Teilstücke) und 2 normale Embryonen wurden mittags fixiert.

III. Versuchsgruppe.

Larven von Rana esculenta von 7—8,5 mm Länge.

Abstand der Radiumkapsel ca. 5 mm.

1) Larven von ca. 7 mm Länge.

Beginn des Experimentes: 27. Mai 1904. Expositionsdauer: 24 Stunden. Beobachtungsdauer: 3 Tage.

28. Mai: Die Larven waren vormittags nach Beendigung der Bestrahlung noch sämtlich am Leben, wenngleich vielleicht um ein geringes weniger reaktionsfähig als die normalen Vergleichslarven. Sogar ein geringes Wachstum im Laufe der 24-stündigen Bestrahlung war wahrzunehmen. Am Abend schien die Vitalität bereits etwas herabgesetzt.



Fig. 4. A In der Entwickelung zurückgebliebene Larve von Rana esculenta am 2. Tage nach der Bestrahlung. Vergr. 6mal. B Normale Vergleichslarve. Vergr. 6mal.

29. Mai: Die im Wachstum deutlich zurückgebliebenen Radiumlarven (Fig. 4 A) liegen mittags völlig reaktionslos auf der Seite. Der Flossensaum ist stark geschrumpft, das Schwanzende ohne Turgor, die äußeren Kiemen sind nur wenig entwickelt. — Sämtliche bestrahlten Larven werden nebst 2 normalen Larven (Fig. 4 B) fixiert.

2) Larven von 7,5—8 mm Länge.

Beginn des Experimentes: 28. Mai 1904. Expositionsdauer: 24 Stunden. Beobachtungsdauer: 3 Tage.

29. Mai: Die Larven sind am Ende der 24-stündigen Bestrahlung noch sehr kräftig und lebhaft und unterscheiden sich in nichts von den normalen Larven.

30. Mai: Alle Radiumlarven liegen vormittags bereits völlig reaktionslos auf der Seite und zeigen eine leichte Schrumpfung des Flossensaumes, doch nicht in dem Maße wie im vorigen Experiment. Im übrigen waren äußerlich keine Anomalien wahrnehmbar. — Alle Radiumlarven nebst 2 normalen Vergleichslarven wurden 9 a. m. fixiert.

3) Larven von 8,0—8,5 mm Länge.

Beginn des Experimentes: 30. Mai 1904. Expositionsdauer: 8 Stunden 30 Minuten. Beobachtungsdauer: 3 Tage.

30. Mai: Die Larven zeigen abends nach Beendigung der Bestrahlung keinerlei Abweichungen vom normalen Verhalten.

31. Mai: Die Radiumlarven zeigen gegen Mittag bereits etwas herabgesetzte Vitalität und liegen häufig auf der Seite, was bei den

normalen Larven überhaupt nicht mehr der Fall ist. — Eine der Radiumlarven mit besonders stark herabgesetzter Vitalität wurde abends fixiert.

1. Juni: Sämtliche Radiumlarven zeigen stark herabgesetzte Vitalität und liegen meist regungslos auf der Seite, führen jedoch bei Berührung noch (meist ataktische) Schwimmbewegungen aus. Die Herzpulsation ist deutlich sichtbar, scheint jedoch im allgemeinen etwas verlangsamt. — Alle Radiumlarven wurden mittags nebst 2 normalen Larven fixiert.

(Schluß folgt.)

Zur Kinnbildung beim Menschen.

Von Prof. Dr. Weidenreich in Straßburg.

Es war vorauszusehen, daß Walkhoff meine Kritik an dem anatomischen Substrate seiner Theorie der Kinnbildung nicht unbeantwortet lassen würde, da ich ihm tatsächlich den Boden entzogen habe, auf dem er aufbaute. Nicht zu erwarten aber war, daß er das in der Weise tun würde, wie er es getan hat[1]). „Eine Kritik kann scharf, sehr scharf sein", sagt er, „sie kann allenfalls jedes Positive leugnen, aber sie muß dem Gegner ein gewisses Recht an seinen Gedanken lassen, und selbst das tut Weidenreich manchmal nicht."

Nun ich glaube, ich hätte Walkhoff seine Gedanken nicht genommen, das besorgt er jetzt selbst. Er sucht es nämlich so hinzustellen, als wenn er gar nicht das behauptet hätte, was ich bestritt, als wenn er nie gesagt hätte, daß die Sprache bezw. die Wirkung der Zungenmuskeln und speziell des M. genioglossus der ausschlaggebende Faktor bei der Kinnbildung wäre, und er zitiert Sätze aus seiner von mir besonders angegriffenen Arbeit, die dartun sollen, daß auch er gerade der Reduktion der Zähne und des Unterkiefers eine große Bedeutung für die Kinnbildung zuschreibe und daß mir infolge flüchtiger Lektüre seiner Arbeiten dies entgangen wäre. Eine derartige Verteidigung ist mehr als merkwürdig, entweder W. weiß nicht mehr, was er früher geschrieben hat, oder aber er hat inzwischen erkannt, daß seine Theorie unhaltbar wurde, und sucht nun einzulenken.

Wohl ist und war mir bekannt, daß in W.s Arbeiten sich Sätze finden, wie die von ihm zitierten, daß Zahn- und Kieferreduktion bei der Kinnbildung mitbeteiligt wären, aber das ist doch keine von W. neu aufgestellte Behauptung, sondern schon längst und wiederholt ausgesprochen worden; neu ist an W.s These doch nur die Ansicht, daß die Sprache und die Zungenmuskeln die Kinnbildung bestimmen. Das hat W. in seinen Arbeiten wiederholt und mit dem größtmöglichen Nachdruck aus-

---

1) O. Walkhoff, Beitrag zur Lehre der Keimbildung. Anat. Anz., Bd. 25, S. 147—160.

gesprochen, indem er diese Sätze stets durch Sperr- und Fettdruck hervorhob. So sagt er p. 265: „Diese genannten drei Trajektorien bestimmen und erhalten die Form der vorderen Kieferbasis beim Menschen, und ich schreibe der Tätigkeit jener Muskeln, welche bei der Sprache des Menschen unumgänglich nötig sind, auch die Kinnbildung durchaus zu“[1]). Das ist die Quintessenz der W.schen Theorie, und da sie das einzig Neue an ihr ist und von W. selbst immer in den Vordergrund gestellt wird, in Vorträgen, die er über dieses Thema hielt, und in Feuilletonartikeln politischer Zeitungen, die W.s Resultate besprachen — das meinte ich, wenn ich sagte, „unbewiesene Theorien in das große Publikum werfen“ — so habe ich mich gerade dagegen gewandt; wenn W. nur der Kieferreduktion eine Bedeutung für die Kinnbildung zugesprochen hätte, wäre es mir nicht eingefallen, gegen ihn aufzutreten, denn wie ich gezeigt habe, ist das auch meine Ansicht.

Ich muß mir also ganz energisch verbitten, daß mir von W. Flüchtigkeit vorgeworfen wird und daß ich seine Gedanken entstellt wiedergegeben hätte. Wenn ihm diese jetzt unbequem werden und er sich veranlaßt sieht, seinen Standpunkt weniger scharf als früher zu präzisieren, so hielte ich es für besser, das offen einzugestehen, als nun plötzlich zu behaupten, mißverstanden worden zu sein.

Ich habe ferner in meiner Kritik ausgeführt, daß W. den Beweis schuldig bleibe, daß die Sprache die ihr zugeschriebene Wirkung auf die Muskeln habe, und daß diese wieder, so besonders der M. genioglossus, die Vortreibung des Kinnes verursachen. Nun behauptet W., er hätte das letztere nie geäußert, und ich käme zu dieser „merkwürdigen“ Annahme nur deswegen, weil ich seine Arbeiten nur „flüchtig durchgeblättert“ hätte. p. 323 heißt es aber in seiner Arbeit wörtlich: „Wahrscheinlich trat sogar eine Vorwölbung durch die Muskelwirkung ein, welche zur Bildung des Kinnes noch beitrug.“ Das ist überhaupt das einzige Mal, daß sich W. über die Wirkung der Zungenmuskeln bestimmter äußert, und das geschieht durchaus in dem Sinne, den ich W. zuschrieb.

Meine Kritik richtete sich nun vor allem gegen die W.sche Deutung jener Knochenzüge, die in der Kinnregion verlaufen; ich habe auf Schnitten durch diese Gegend nachgewiesen, daß die „Trajektorien“ W.s nichts weiter sind als die knöcherne Wand von Gefäßkanälen, daß sie ohne jede Beziehung zu den Muskeln verlaufen und an den verschiedensten Stellen sich finden können, und daß sie endlich auch bei den Affen vorkommen. Was antwortet darauf nun Walkhoff? Er sagt: „W. beweist diese Anschauung durch eine Anzahl von Figuren, welche leider sehr skizzenhaft sind. Hier hätte W. vorteilhafter die Röntgen-Methode angewendet, welche die Knochenstruktur viel besser auflöst“. Nun, wer auf einem derartigen Standpunkt steht, mit dem läßt sich in anatomischen Fragen schwer diskutieren. Ich habe bisher immer geglaubt, um Form und Bau eines Knochens zu studieren, sei es das beste Mittel, ihn zu präparieren und dann durch Sägeschnitte zu zerlegen. Das 20. Jahrhundert scheint dank Walkhoff mit dieser

1) Im Original gesperrt und fett gedruckt.

vorsintflutlichen Anschauung aufräumen zu wollen; wir werden uns darauf gefaßt machen müssen, daß man künftighin Anatomie nur mehr an Schattenbildern lehrt und treibt. Viel besser als dieser Einwand wäre es doch gewesen, W. hätte den Nachweis geführt, daß seine „Trajektorien“ auch wirklich mit den Muskeln etwas zu tun haben und daß speziell das „Trajektorium“ des M. genioglossus durch die Sprachfunktion geschaffen wurde. W. weiß Positives überhaupt nichts vorzubringen, er wirft mir nur vor, daß er doch von mehreren „Trajektorien“ spräche und ich immer nur von einem, und daß ich Affen überhaupt nicht untersucht habe, die doch auch Gefäßkanäle besäßen, aber im Röntgenbilde keine Schwärzung zeigen würden. Auf das erste habe ich zu erwidern, daß es mir nur darauf ankam, an einem Beispiel zu zeigen, daß die „Trajektorien“ Gefäßkanalwandungen sind, und ich wählte dazu das angeblich dem M. genioglossus angehörende, weil W. darauf besonders Wert legt; daß auch die übrigen „Trajektorien“ ebenso zu beurteilen sind, habe ich ausdrücklich gesagt (p. 550, Z. 8—10 von oben) und abgebildet, was W. übersehen hat. Auf den zweiten Einwand habe ich zu entgegnen, daß ich nicht nur Affen untersucht, sondern auch einen Durchschnitt durch einen Kiefer in Fig. 4, p. 550 wiedergegeben habe, der den Gefäßkanal und seine Wandung in aller Deutlichkeit zeigt und erkennen läßt, daß hier im Vergleich zum Menschen nur Unterschiede in Verlauf und Stärke vorliegen. Wenn demgegenüber W. behauptet, ich hätte mir Affen daraufhin nicht angesehen, so weiß ich nicht, wie ich mir das erklären soll; denn ich muß doch annehmen, daß er meine Arbeit nicht nur „flüchtig durchgeblättert“ hat.

Auf all das andere, was mir W. erwidert, brauche ich hier vorerst nicht einzugehen. Positives, was meine ganz bestimmten Angaben widerlegen würde, wird nicht vorgebracht. Nur eins sei noch erwähnt. Ich habe gesagt, wenn die dreieckige Schwärzung der Kinngegend bei Durchleuchtung des Kiefers von vorne auf der Anwesenheit von Trajektorien beruhen würde, so müßte auf einem Frontalschnitte eine dementsprechende Verlaufsrichtung der Trajektorien festgestellt werden können. In Fig. 5, p. 551 habe ich gezeigt, daß statt dessen nur oberhalb des Muskelansatzes ein Gefäßkanal und seine Wände im Querschnitt zu sehen sind. W. findet es nun unerklärlich, wie ich zu einer derartigen Annahme komme; ja, ich frage W., wie erklärt denn er diese Dreieckform, wenn er sie doch durch Trajektorien entstehen läßt? Es wäre viel besser, W. würde in seinen Arbeiten sich klar und präzis ausdrücken und Beweise für seine Behauptungen beibringen, als alles nur anzudeuten und nachher, wenn man das Irrtümliche seiner Annahme nachweist, seine Zuflucht dazu zu nehmen, daß er sagt, ich habe das nicht behauptet oder ich habe das anders gemeint.

Wie seltsam übrigens manchmal W.'s Gedankengänge sind, geht auch daraus hervor, daß er allen Ernstes behauptet, daß „der Greis gewissermaßen die Formen seiner Vorfahren repetiere“, was doch auch ich zugeben müsse. Ich glaube wohl nicht ausdrücklich versichern zu müssen, daß es mir so fern wie möglich liegt, derartige Vorstellungen zu pflegen.

Bei der Art der W.schen Taktik scheint es mir im Interesse der Klärung der Streitfrage von besonderem Werte, nochmals diese genau zu präzisieren. W. fand im vorderen Unterkiefer beim Menschen bei seitlicher Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen schwarze Streifen in der Spongiosa, von denen zweien besondere Bedeutung zukäme. Der eine verläuft von hinten nach vorne und dabei etwas nach unten, der andere von hinten und unten nach oben und vorne (cf. seine Fig. 34a, p. 278). Der erstere wird als „Trajektorium" des M. genioglossus gedeutet, der letztere als ein solches des M. digastricus. Die „Trajektorien" werden genau beschrieben: sie sollen Hohlcylinder darstellen, in deren Achse ein für die Ernährung des Trajektoriums bestimmtes Gefäß verlaufe. Diese „Trajektorien" sollen bei Affen fehlen und bei Menschen der besonderen Beanspruchung der Zungenmuskulatur beim Sprechen ihr Dasein verdanken. Dagegen habe ich behauptet und diese Behauptung durch Abbildungen gestützt, daß zunächst beide „Trajektorien" überhaupt nicht in ihrer Lage den Muskelansätzen entsprechen, das des M. genioglossus liegt vollkommen oberhalb des Muskelansatzes. Ich möchte heute noch ausführlicheres hinzufügen. In den meisten Fällen verläuft das „Trajektorium" auch genau in der Mittellinie, also nicht nur oberhalb, sondern auch zwischen den Stellen, wo man sie dem Muskelansatz entsprechend erwarten sollte; ferner, es findet sich eben der medianen Lage wegen nur ein Trajektorium, während doch bekanntlich zwei M. genioglossi existieren. Genau dasselbe gilt für das Trajektorium des M. digastricus; es findet sich in der Medianlinie zwischen den dem Muskelansatz entsprechenden Partien, und es ist stets nur eines nachweisbar. Ferner habe ich gezeigt, daß ähnliche Züge sich auch völlig außerhalb des Muskelgebietes finden, sehr häufig dringen sie sogar von vorn her in die Kinngegend ein; die Knochenzüge sind durchaus an Gefäße gebunden, und da diese gerade in der Kinnregion in ihrem Verlauf häufig variieren, so auch diese „Trajektorien". Sie sind also nichts weiter als Wandungen der Gefäßkanäle, die in der Kinngegend regelmäßig vorkommen, und variieren dementsprechend. Aus W.s Beschreibung der „Trajektorien" geht unzweifelhaft hervor, daß wir das Gleiche meinen, sie sind nach ihm Hohlcylinder und in ihrer Achse verläuft ein Gefäß. Ich wies ferner nach, daß sich die gleichen Bildungen auch bei Affen finden, nur in Bezug auf Verlauf und Stärke vom Menschen verschieden. Mit den Zungenmuskeln und der Sprache haben diese Knochenzüge der Spongiosa absolut nichts zu tun. Sie können infolgedessen auch im W.schen Sinne nicht für die Kinnbildung in Betracht kommen. Nach dieser Präzisierung der Frage hat es ja W. leicht, einen etwaigen Irrtum meinerseits nachzuweisen, ich erwarte darauf eine Antwort klipp und klar, und nicht wieder Abschweifungen, nur verlange ich, daß W. die Knochen und Muskeln nicht röntgent, sondern präpariert und Serienschnitte mit der Laubsäge anfertigt. Und ferner hätte W. nachzuweisen, wie diese Knochenzüge im Innern des Unterkiefers, selbst wenn sie durch Muskelwirkung entstandene Trajektorien wären, eine außen vorspringende Kinnprotuberanz bewirken können; denn seine Angabe, daß sie bei der fortschreitenden Kieferreduktion den Basalteil erhalten, bildet doch keine

Erklärung für die Entstehung der Protuberanz. Wenn er also mit Hilfe jener Methode seine Behauptungen aufrecht erhalten kann und meine als falsch dartut, dann erkläre ich mich gerne als geschlagen.

Ebensowenig wie also seine Kritik meiner bestimmten Angaben vermocht hat, auch nur ein Jota davon wegzudeuten, ebenso vermag er die Beweiskraft meiner Beobachtungen über die Kinnbildung abzuschwächen. Ich werde auf seine Einwände hier nicht eingehen, da ich noch genügend Gelegenheit finden werde, mich damit zu befassen. Nur zwei Punkte seien hervorgehoben. Ich habe gesagt, daß als wesentliches Moment für die Bildung der Kinnprotuberanz die Ossicula mentalia in Betracht kommen, deren W. in seinen zahlreichen Arbeiten über den Unterkiefer, auf die er stets hinweist, nie Erwähnung tut. Jetzt findet er auf einmal, daß diese Knöchelchen in der Hälfte aller Fälle fehlen sollen. Daß diese Annahme W.s unrichtig ist, beweist eine unlängst erschienene Arbeit Adachis [1]), in der der Nachweis erbracht wird, daß sie sich in 82 Proz. bei Neugeborenen konstant und deutlich sichtbar finden. Da die Zeit ihrer Verschmelzung mit den Unterkieferhälften sehr variiert, und häufig schon vor die Geburt fällt, so ist natürlich in den wenigen Fällen, wo sie bei Neugeborenen nicht nachweisbar sind, nie zu sagen, daß sie auch nicht da waren. Mit diesem Einwand W.s ist es also nichts. Endlich habe ich noch gezeigt, daß der kielförmige Kinnvorsprung und die Neigung zur Protuberanzbildung auch bei Affen sich finde und daß sie bei einem Orang unserer Sammlung angedeutet sei. W. sucht das dadurch zu entkräften, daß er sagt, er hätte ein Kinn beim Orang an „Hunderten von Schädeln“ nie gefunden. Ich glaube das W. gern, nur wäre es wertvoll gewesen, wenn er auch ausdrücklich hinzugefügt hätte, wonach er eigentlich gesucht hat. Ich habe ausdrücklich hervorgehoben, daß man bei der Bildung des Kinnes zweierlei zu unterscheiden hat, erstens die Entstehung der Protuberanz und zweitens die Prominenz des Basalteils im Gegensatz zur Prominenz des Alveolarteils, ich habe ferner darauf aufmerksam gemacht, daß diese kielförmige Protuberanz auch bei gleichzeitiger Prominenz des Alveolarteils vorkommen kann und in diesem Sinne auf Orang und Gorillakind hingewiesen. Wenn nun W. sagt, es sei bei Orang keine Spur von „Kinnbildung“ vorhanden, so kommt dem gar keine Bedeutung zu, wenn er nicht zugleich hinzufügt, welchen Teil der Kinnbildung er meint. Das Gleiche ist von seiner Behauptung zu sagen, daß der von mir erwähnte Unterkiefer eines Gorillakindes kein Kinn besitze. Ich will nur darauf hinweisen, daß er in seiner ersten Arbeit auch hier wieder etwas anderer Ansicht war, denn er erwähnt p. 223 die „interessante“ Angabe Selenkas, wonach „junge Gorillas manchmal deutlich ein Kinn aufweisen“.

Meine Kritik der W.schen Arbeiten über den Unterkiefer war, wie ich ausdrücklich hervorhob, nur eine vorläufige, meine Angaben über die Kinnbildung, wie ich sie auffasse, hatten den gleichen Charakter.

1) B. Adachi, Ueber die Knöchelchen in der Symphyse des Unterkiefers. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, 1904, H. 2.

Es ist also zuviel verlangt, wenn W. eine ganz eingehende Widerlegung aller seiner Angaben darin gesucht hat und ein bis ins einzelne ausgeführte Begründung der von mir vertretenen Theorie erwartete. Mir war es vorerst nur darum zu tun, zu zeigen, daß die Grundpfeiler des W.schen Gebäudes morsch sind und auf falschen anatomischen Fundamenten sich erheben, und zugleich wollte ich nachweisen, auf welchem Wege allein nur vorgegangen werden kann, um in der Frage der Kinnbildung zu richtigen Schlüssen zu kommen. Ich habe zu erkennen gegeben, daß das die deskriptive und vergleichende Anatomie und die Entwickelungsgeschichte ist und nicht die Radioskopie, und daß es sehr wohl gelingt, mit diesen altbewährten Methoden der Anatomie auch dieser Frage beizukommen. Daß es mir nicht geglückt ist, W. von seiner Ansicht zu heilen, daß die Röntgenaufnahme die allein selig machende Untersuchungsmethode ist, habe ich seinen Ausführungen entnommen, die besonders am Schlusse wieder recht zuversichtlich lauten. Ich glaube aber, er wird in Kürze die Erfahrung gemacht haben, daß diese Methode auch an anderen Objekten als dem Unterkiefer, so besonders am Femur, zu „ganz falschen und irreleitenden Schlüssen“ führt.

Bücheranzeigen.

Atlas der topographischen Anatomie des Menschen. Von **E. Zuckerkandl.** V. Heft: Bruchpforten. Extremitäten. In 161 Fig. mit erläuterndem Texte. Wien u. Leipzig, Wilh. Braumüller, 1904. 14 M. (Das ganze Werk enthält 636 Abbildungen und kostet geb. 52 M.)

Mit dem Erscheinen des 5. Heftes ist Zuckerkandls Atlas vollendet. — Wie Verf. in den Begleitworten zum 1. Heft bemerkte und jetzt wiederholt, bildet die individuelle Auffassung in der Anatomie ebenso ein bestimmendes Moment wie bei der künstlerischen Herstellung eines Gegenstandes. Aus diesem Grunde besitzt ja, wie es die Fachgenossen alle wissen, jeder anatomische Atlas — wie jedes Lehrbuch, jede Anleitung zum Präparieren u. a. — seine Eigenart. — Außer typischen Abbildungen gibt Z. auch viele, die bisher in der Literatur fehlten. — Auf eine Kritik des Z.schen Atlas soll hier nicht eingegangen werden.

Handbuch der embryologischen Technik. Von **Paul Röthig.** Mit 34 Abbild. im Text. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1904. XII, 287 SS. 8⁰. Preis 10 M. 60 Pf.

Dies von dem früheren Assistenten O. Hertwigs verfaßte Handbuch setzt die Grundzüge der mikroskopischen Forschungsmethoden voraus und wendet sich an die, welche speziell embryologisch arbeiten. Verf. gibt eine möglichst vollständige und eingehende Darstellung aller bisher

veröffentlichten embryologischen Methoden, größtenteils auf Grund eigener Erfahrungen aus einer mehr als 5-jährigen Assistententätigkeit. — Die umfangreiche Literatur ist am Schlusse der einzelnen Kapitel zusammengestellt, so daß das Buch nicht nur für Lernende, sondern auch für Lehrende sowie für selbständige Forscher sehr brauchbar erscheint. Die Ausstattung ist gut.

Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis und ähnliche Rezeßbildungen bei den Wirbeltieren. Von **Ivar Broman.** Mit 650 Figuren im Text und auf 20 Tafeln. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1904. X, 611 SS. 8°. Preis 56 M.

Eine große Aufgabe, des Schweißes der Edlen wert, hat Broman unternommen und — soweit dies ohne eingehendere Studien, die vielleicht Monate beanspruchen dürften, zu beurteilen ist — gelöst. An der Hand der bekanntlich ebenso umfangreichen wie weit verstreuten und vielfach unklaren Literatur, sowie besonders eines umfassenden, durch die Mittel verschiedener Stiftungen und die Güte zahlreicher schwedischer und deutscher Kollegen beschafften embryonalen Materials liefert B. eine Darstellung von der Entwickelung der Bursa omentalis beim Menschen und bei den Wirbeltieren bis zu den Cyclostomen hinab. — Nach einer speziellen Darstellung der Untersuchungen gibt Verf. zum Schlusse des ersten Abschnittes für den Menschen, sowie gegen Ende der Monographie für die Wirbeltiere Zusammenfassungen und Ergebnisse, letztere in Form von 151 Sätzen. Außer der Entwickelung der Mesenterialrezeße wird auch deren Bedeutung und Funktion erörtert und, da wir bekanntlich niemals eine Frage ganz erschöpfend beantworten können, und da jede „Lösung" einer solchen wieder neue Aufgaben stellt, werden weitere Forschungsaufgaben präzisiert. — Ein großes Literaturverzeichnis findet sich am Schluß des Werkes.

Die Abbildungen, z. T. im Text, z. T. auf Tafeln, sind außerordentlich zahlreich, klar, sehr gut und ansprechend wiedergegeben. Trotz dieser kostbaren Ausstattung konnte der Preis des Werkes, wegen einer Subvention der schwedischen Regierung, verhältnismäßig niedrig gestellt werden. B.

Abgeschlossen am 25. August 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. — 16. September 1904. — No. 14 und 15.

Aufsätze.

Zur Entwickelungsgeschichte der Lungenarterien.

Von Dr. T. Sakurai (Fukuoka, Japan).

Mit 4 Abbildungen.

Trotzdem die Ansicht Rathkes, der der Meinung war, daß bei den Säugern ganz allgemein beide A. pulmonales mittels gemeinsamen Ursprungsstammes aus dem linken Pulmonalbogen entspringen, durch His' eingehende Arbeit richtig gestellt worden war, blieben die Ansichten der Forscher widerspruchsvoll und Hochstetter, der auf diesem Gebiete besonders viel gearbeitet hat, schreibt in dem Handbuche der vergleichenden und experimentellen Entwickelungsgeschichte der Wirbeltiere, daß er sich überzeugen konnte, daß die Dinge bei

einer Reihe anderer Säuger ähnlich liegen, wie es His beim Menschen konstatieren konnte. Nach His spaltet sich der Truncus pulmonalis in zwei Aeste, von denen jeder eine A. pulmonalis abgibt und nachdem das rechtseitige Verbindungsstück zur Aorta dessendens geschwunden ist, bleibt die rechte A. pulmonalis als Rest dieser Seite übrig. Der Teilungswinkel also zwischen der rechten A. pulmonalis und dem Ductus Botalli ist die eigentliche Teilungsstelle der beiden Lungenarterien. Es wäre deshalb nach His unrichtig, wenn die üblichen Schemata die rechte Pulmonalis von dem linken fünften Bogen ableiten.

Neuerdings teilte Bremer mit, daß bei Schweineembryonen das Verhältnis der Lungenarterien zwar ursprünglich auch so liegt wie beim Menschen und anderen Säugern, daß aber später die beiden A. pulmonales bei dieser Form ventral von der Trachea auf eine Strecke weit miteinander verschmelzen und hierauf die rechte A. pulmonalis von dem Pulmonalbogen an bis zu dieser Verschmelzungsstelle hin obliteriert, so daß in späteren Entwickelungsstadien beim Schweine tatsächlich beide A. pulmonales mittels gemeinsamen Ursprungsstammes aus dem linken Pulmonalbogen entspringen.

Seitdem ich das Studium von Rehembryonen begonnen habe, habe ich das Verhältnis der Dinge etwas anders gefunden, wie es bisher bekannt war. Aber erst nachdem ich Hochstetters Arbeit eingesehen hatte, und durch dieselbe auch mit der Arbeit von Bremer bekannt wurde, habe ich meine besondere Aufmerksamkeit auf dieses Gebiet gelenkt und kam endlich zu einem Resultate, das von den bisherigen in einigen Punkten abweicht.

Ich habe zuerst die Embryonen vom Reh untersucht und dann die der Keibelschen Normentafel zu Grunde liegenden Serien von Schweineembryonen, um den Befund von Bremer nachprüfen zu können. Um die Sache kurz zu machen, habe ich von meinen Rehembryonen eine Serie ausgesucht, und die wichtigen Befunde kurz zusammengefaßt.

Aus denselben geht hervor, daß bei den Rehen die Entwickelung der A. pulmonales erst von dem Stadium (Embryo 4 B) an zu konstatieren ist, wo die Zusammenkrümmung des Embryos in craniocaudaler Richtung ihre Höhe erreicht hat, der 4. Kiemenbogen im Begriff ist zu verschwinden, die oberen Extremitäten sich zu gliedern anfangen und die Nasengrübchen und Linsenanlagen deutlich hervortreten. Bei den Embryonen, die sich in etwas früherem Stadium befinden, so z. B. bei dem Embryo (A 29/I 99), bei welchem die craniocaudale Zusammenkrümmung noch nicht so hochgradig ist, die Extremitäten noch flossenförmig sind und die Anlage des Geruchsorganes

von außen kaum zu erkennen ist, konnte ich noch keine Spur der Lungenarterien finden.

Bei dem erstgenannten Embryo ist die Differenzierung des Truncus aorticus und pulmonalis noch nicht eingetreten, das Verbindungsstück zwischen 3. und 4. Arterienbogen noch sehr deutlich, rechte und linke Aorta noch gleich stark; aber der Pulmonalbogen rechterseits schon etwas schwächer als links. Die Anlage der Lunge befindet sich noch in einem frühen Stadium, die Trachea hat sich geteilt. Was die Entwickelung der Lungenarterien betrifft, so entspringen die beiden A. pulmonales von den beiden Pulmonalbogen, gleich weit von der Teilungsstelle derselben entfernt und laufen der vorderen lateralen Seite der Trachea entlang abwärts, also ganz gleich, wie es His bei den menschlichen Embryonen gefunden hat. Der Ursprung der Lungenarterien bleibt noch eine Zeitlang in diesem Zustande, während andere embryonale Teile sich Schritt für Schritt weiter entwickeln. So z. B. bei dem Embryo (OH 27/I 03), hier fängt die cranio-caudale Zusammenkrümmung allmählich an nachzulassen, das Pigment der Retina und die definitive Gliederung des Gehirnes sind deutlich, beide Extremitäten sind schon gegliedert, sogar Handplatten schon angelegt. Besonders auffallend ist die Bildung des äußeren Ohres, der hintere mittlere Fortsatz fängt schon an sich zu spitzen. Auch im Herzen hat also das Septum primum schon die Endothelkissen erreicht, der Truncus aorticus ist vom Truncus pulmonalis vollständig geschieden. Auch die Lungenanlage hat merkliche Fortschritte gemacht, bei ihr sind Bronchien verzweigt und der Epitrachealbronchus ist schon aufgetreten. Die beiden Pulmonalarterien aber entspringen noch von beiden Pulmonalbogen von dem Teilungswinkel gleichweit entfernt.

Ein Stadium später fängt das Verhältnis schon an ganz anders zu werden. Bei dem Embryo 7 b (21/XII 99) ist das Urnierengebiet und das Gebiet des Herzens von dem Gebiete der Leber sehr zurückgedrängt. Im Herzen nähern sich der proximale und distale Bulbuswulst, der rechte Pulmonalbogen ist noch offen, aber bedeutend schwächer als der linke; auch die rechte Aorta weit schwächer als die linke. Erst in diesem Stadium merkt man, daß der Ursprung der linken Lungenarterien dem Teilungswinkel der Pulmonalbogen etwas näher liegt als der der rechten (Fig. 1).

Bei etwas späteren Stadium, bei dem Embryo G (27/I 03), bei welchem die Entwickelung der Extremitäten etwas weiter fortgeschritten ist, im Herzen beide Bulbuswülste eben verwachsen sind, und der rechte Pulmonalbogen oberhalb der Abgangsstelle der rechten A. pul-

monalis obliteriert ist, sieht man schon, daß der Ursprung der linken Pulmonalarterie weit nach rechts gerückt ist (Fig. 2).

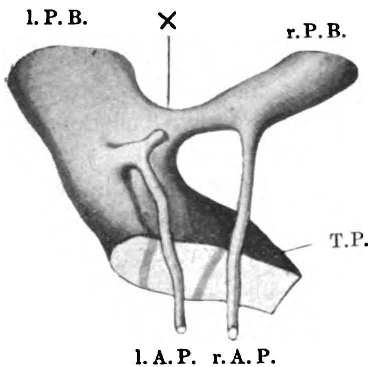


Fig. 1. Von hinten rechts gesehen.

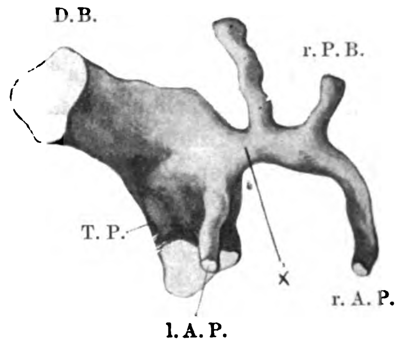


Fig. 2. Von hinten rechts gesehen.

Bezeichnungen der Figuren von 1—4: *A* Aorta. *D B* Ductus Botalli. *r. P B* rechte Pulmonalbogen. × Teilungswinkel der beiden Pulmonalbogen. *l. A P* linke A. pulmon. *r. A P* rechte A. pulmon. *T P* Truncus pulmon.

Bei dem Embryo B (29/I 03) sieht man in der Hand die erste Anlage der Nebenstrahlen, das Herz ist definitiv aufgeteilt, die rechte Aorta unterhalb der Abgangsstelle der A. subclavia nur in einigen Schnitten zu verfolgen, sonst obliteriert, die Verzweigung der Bronchien ist komplizierter. Hier liegt der Ursprung der linken Lungenarterie gerade am Winkel der Pulmonalbogen. In diesem Stadium ist die Lageveränderung des Herzens sehr bedeutend geworden, so daß der Truncus pulmonalis, der früher eine aufsteigende Stellung hatte, jetzt allmählich horizontal zu liegen kommt (Fig. 3).

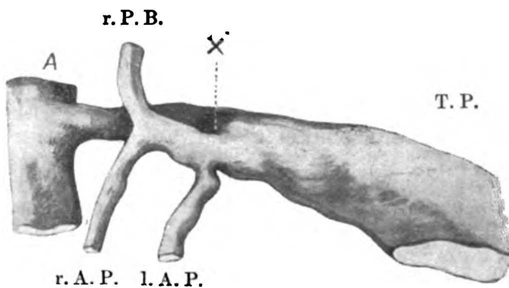


Fig. 3. Von vorn rechts gesehen.

Jetzt geht das Nachrechtsrücken des Ursprungs der linken Lungenarterie in ziemlich raschem Tempo vorwärts.

Bei dem Embryo C (29/I 1900), bei welchem die Handplatte sich allmählich caudal dreht, Haupt- und Nebenstrahlen auch bei den hinteren Extremitäten aufgetreten sind, und die Lungenanlage schon

gelappt ist, sieht man, daß der Ursprung der linken Pulmonalarterie schon auf den rechten Pulmonalbogen übergegangen ist.

Endlich bei dem Embryo E (27/I 03), bei welchem die Ohrplatte den äußeren Gehörgang zu decken anfängt, an einigen Körperteilen Haaranlagen deutlich hervortreten und die Handplatte ganz caudalwärts gekehrt ist, ist der Ursprung der beiden Lungenarterien so nahe zusammengerückt und der Teil des rechten Pulmonalbogens, beeinflußt von der rapiden Entwickelung der Lunge, ganz abwärts gerichtet, daß wir jetzt mit Recht behaupten können, daß die beiden Lungenarterien mit einem gemeinsamen Stamme von dem linken Pulmonalbogen kommen, wie RATHKE angegeben hat (Fig. 4).

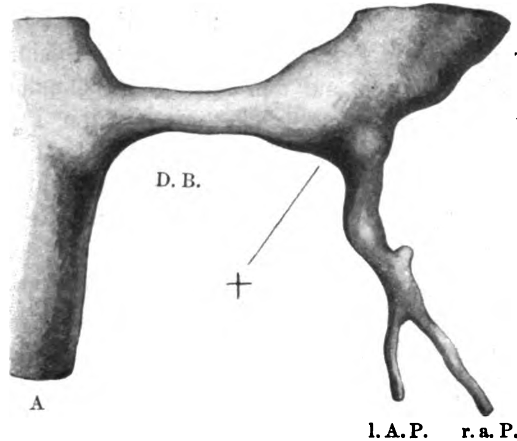


Fig. 4. Von hinten rechts gesehen.

Was den Mechanismus dieses Ueberganges der linken Lungenarterie auf den rechten Pulmonalbogen betrifft, so kommt meines Erachtens in erster Linie der Unterschied der Entwickelung beider Lungenhälften in Betracht. Während die rechte Lunge schon von Anfang an stärker entwickelt ist als die linke, kommt bei der rechten die Entwickelung des Epitrachealbronchus dazu. Der Größenunterschied ist schon so bedeutend, daß die Arteria dieser Seite natürlich mehr Blut führen muß wie die anderseitige. Die rechte Lungenarterie muß also die Hauptrolle in der Entwickelung spielen. In zweiter Linie kommt die Arbeitsteilung zwischen beiden Pulmonalbogen in Betracht. Während der obere Teil des rechten Bogens obliteriert und nur der untere Teil desselben als gemeinsamer Stamm der beiden Lungenarterien seine wichtige Funktion leistet, führt der linke Bogen als Ductus Botalli das Blut von dem Truncus pulmonalis nach der Aorta und geht nach der Geburt allmählich zu Grunde. Die linke Lungenarterie kann also ihr Blut von diesem vergänglichen Bogen nicht beziehen. Außerdem werden noch viele Momente dabei in Betracht kommen; aber nur nebensächliche Bedeutung haben.

Ein Miteinanderverschmelzen, wie BREMER angibt, konnte ich beim

Schwein konstatieren. Beide Pulmonalarterien verschmelzen bei dieser Form nicht nur an einer Stelle, sondern oft an mehreren Stellen. Bei den Rehen aber konnte ich unter meiner ganzen Reihe von Embryonen niemals so etwas treffen.

Wenn ich nun für das Reh meine Ergebnisse noch einmal zusammenfasse, so kann ich sagen: beim Reh entstehen die A. pulmonales zuerst von beiden Pulmonalbogen aus wie beim Menschen, allmählich aber geht die linke auf den rechten Pulmonalbogen über, nähert sich der rechten und die Strecke des rechten Pulmonalbogens zwischen dem Teilungswinkel der Bogen und dem Ursprung der linken A. pulmonalis bildet den gemeinsamen Stamm der beiden Lungenarterien.

An dieser Stelle sage ich Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. WIEDERSHEIM meinen besten Dank dafür, daß er mir einen Arbeitsplatz in seinem Institut zur Verfügung gestellt hat; auch Herrn Prof. KEIBEL für das liebenswürdige Interesse, das er meiner Arbeit stets entgegengebracht hat.

Freiburg i./Br., 22. Juli 1904.

Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Radiumstrahlen und der Radiumemanation auf embryonale und regenerative Entwickelungsvorgänge.

Von A. SCHAPER.

(Aus der entwickelungsgeschichtlichen Abteilung des Anatomischen Institutes zu Breslau.)

Mit 4 Abbildungen.

(Schluß.)

IV. Versuchsgruppe.

Larven von Rana fusca von 18—28 mm Länge.

Abstand der Radiumkapsel 8—10 mm.

1) Larven von 18—20 mm Länge.

Beginn des Experimentes: 31. Mai 1904. Expositionsdauer: 24 Stunden. Beobachtungsdauer: 4 Tage.

1. Juni: Von den 6 Radiumlarven lag nach Aufhebung der Bestrahlung eine völlig reaktionslos auf dem Rücken, zeigte jedoch äußerlich keinerlei Absterbeerscheinungen noch sonstige morphologische Veränderungen; 2 andere Larven zeigten bei Reizung mit der Nadel nur noch ganz schwache Reaktion, während die beiden übrigen noch spontan schwache Schwimmbewegungen ausführten. — Die 3 ersten Larven wurden nebst einer normalen mittags fixiert.

2. Juni: Die 3 weitergezüchteten Radiumlarven, die gestern etwas herabgesetzte Vitalität zeigten, sind heute vormittags etwas lebhafter und führen bei Berührung wieder etwas kräftigere, aber stark ataktische Schwimmbewegungen in Rücken- und Seitenlage aus.

3. Juni: Die 3 Radiumlarven zeigen 6 p. m. stark herabgesetzte Vitalität. Sie führen auf Berührung und bisweilen auch spontan mit dem Schwanze ganz leichte wellenförmige Bewegungen oder nur schwache Zuckungen aus und liegen oft lange Zeit auf dem Rücken. Die geringe Lokomotion ist völlig ataktisch. Sie wurden 6 p. m. mit 2 normalen Larven fixiert. Beim Einbringen in die Fixationsflüssigkeit führen sie noch einige kräftige Bewegungen mit dem Schwanze aus.

Die unter sonst ganz gleichen Bedingungen aufgezogenen normalen Vergleichslarven waren am Ende der Versuchszeit durchaus frisch und kräftig.

2) Larven von ca. 28 mm Länge (mit erster Andeutung der hinteren Extremitäten).

Beginn des Experimentes: 15. Juni 1904. Expositionsdauer: 30 Stunden. Beobachtungsdauer: 10 Tage.

16. Juni: Nach Beendigung der Bestrahlung (5 p. m.) finden sich keinerlei Abnormitäten. 2 Larven waren etwas früher aus dem Bestrahlungskreis entwichen; dieselben wurden durch Abschneiden des Schwanzes gekennzeichnet.

17. Juni: Auch heute zeigen die Radiumlarven noch keinerlei Abweichungen von den normalen.

18. Juni: Die Radiumlarven scheinen sich im allgemeinen etwas stiller zu verhalten als die normalen, nehmen aber noch Nahrung zu sich.

21. Juni: Die Radiumlarven verhalten sich noch ähnlich wie am 18. Juni. Auch in der Entwickelung der hinteren Extremitäten, die jetzt bei allen weit hervorgesproßt sind und bei einigen schon deutliche Gliederung erkennen lassen, ist kaum ein Unterschied von den normalen Larven zu bemerken. Der abgeschnittene Schwanz der 2 etwas früher aus dem Bestrahlungskreis entwichenen Larven ist sogar recht gut regeneriert (ca. 2 mm Regenerationsgewebe!); derselbe wird heute zum 2. Male abgeschnitten.

23. Juni: Um Mittag lag eine der Radiumlarven tot und bereits stark maceriert im Glase. Vier andere zeigen stark herabgesetzte Vitalität und führen meist nur auf Berührung schwache taumelnde Schwimmbewegungen aus. In der Ernährung sind alle bestrahlten Larven mehr oder weniger hinter den normalen zurück. Zwei der oben genannten Larven waren diejenigen, denen vorgestern der Schwanz zum 2. Male amputiert worden war; letzterer zeigt bis heute keine Tendenz zur Regeneration, sondern scheint im Gegenteil etwas geschrumpft zu sein. Im allgemeinen scheinen auch die Larven mit herabgesetzter Vitalität etwas weniger pigmentiert zu sein als die noch lebenskräftigeren bestrahlten Larven sowohl wie die normalen. Ihr Körper erscheint hellbraun und leicht rötlich durchscheinend. Diese 4 Larven wurden mittags nebst 2 normalen fixiert.

24. Juni: Alle Radiumlarven zeigen mittags unter denselben Erscheinungen wie die gestrigen stark herabgesetzte Vitalität. Bei zweien zeigt der Flossensaum bereits Absterbeerscheinungen. Die normalen Larven sind sehr kräftig und wohlentwickelt, eine derselben steht bereits dicht vor dem Durchbruch der vorderen Extremitäten. Alle Radiumlarven und 3 normale Vergleichslarven wurden fixiert.

V. Versuchsgruppe.

Versuche über den Einfluß der Bestrahlung auf die Regeneration bei Tritonenlarven und Süßwasserplanarien.

1) Tritonenlarven von 1,7—1,9 cm.

Abstand der Radiumkapsel ca. 10 mm.

Beginn des Experimentes: 8. Juli 1904. Expositionsdauer: 8 Stunden. Beobachtungsdauer: 16 Tage.

8. Juli: Unmittelbar nach Beendigung der Bestrahlung (7 p. m.) wurde bei vier Larven der Schwanz dicht hinter dem After, bei vier anderen die linke hintere Extremität im Oberschenkel amputiert. Die Radiumlarven waren nach der Bestrahlung ebenso lebensfrisch wie die normalen, gleichfalls amputierten Vergleichslarven.

14. Juli: Bis heute sind noch keinerlei wesentliche Unterschiede zwischen bestrahlten und unbestrahlten Tritonen bemerkbar. Die Regeneration des Schwanzes und der linken hinteren Extremität hat, soweit äußerlich erkennbar, bei beiden ziemlich gleiche Fortschritte gemacht. Während die Extremität erst eine kurze Regenerationsknospe angesetzt hat, zeigt der Schwanz bereits ein regeneriertes Stück von ca. 2 mm Länge mit schon ausgiebiger Vaskularisation und Zirkulation. — Von bestrahlten und nicht bestrahlten Larven wurden vormittags je zwei konserviert.

18. Juli: Die nicht bestrahlten Tritonen zeigen die linke hintere Extremität sehr wohl regeneriert und bereits mit drei deutlichen, vaskularisierten Zehen ausgestattet. Im ganzen ist die regenerierte Extremität noch etwas kürzer und dünner als die rechte hintere. Der Schwanz ist bereits sehr ausgiebig regeneriert und vaskularisiert und läuft unter allmählicher Verjüngung in eine Spitze aus. Die Länge des regenerierten Stückes beträgt ca. 3,5 mm. Die bestrahlten Tritonen scheinen seit der letzten Beobachtung (14. Juli) keine wesentliche Fortschritte in der Regeneration gemacht zu haben. Die linke hintere Extremität ist überall noch kurz und stummelförmig, am Ende meist etwas zugespitzt. Der regenerierte Schwanz zeigt einen auffällig breiten Flossensaum, der hier und da ausgebuchtet und zerfetzt erscheint. Die Länge des regenerierten Stückes betrug knapp 3 mm. Die Muskulatur in demselben erscheint leicht milchig getrübt.

20. Juli: Von den bestrahlten Tritonen lag vormittags einer tot und bereits etwas maceriert im Zuchtgefäß. Gegen Abend zeigen drei weitere Larven (zwei mit amputiertem Schwanz, eine mit amputierter Extremität) stark herabgesetzte Vitalität und wurden daher fixiert. Das

regenerierte Schwanzstück dieser Larven ist seit der letzten Beobachtung (18. Juli) nicht mehr gewachsen, zeigt vielmehr eine Herabsetzung des Turgors, und bei einer Larve beginnende Degeneration. Die linke hintere Extremität zeigt nach wie vor nur einen kurzen Stumpf ohne jede äußere Differenzierung.

23. Juli: Die unbestrahlten Tritonen zeigen sämtlich völlige Regeneration des Schwanzes und der linken hinteren Extremität. — Die letzte lebende Radiumlarve (Schwanzamputation) zeigt bezüglich der Schwanzregeneration noch ähnliche Verhältnisse wie am 18. Juli; die Zirkulation im Schwanze scheint jedoch nicht gestört. Die Larve wurde nebst zwei der normal regenerierten Tritonen konserviert.

2) Tritonenlarven von 1,7—1,9 cm Länge. 4 Larven, von denen 6 Tage vorher bei zweien der Schwanz dicht hinter dem After, und bei den anderen beiden die linke hintere Extremität im Oberschenkel amputiert war, und welche heute eine kurze Regenerationsknospe der Extremität und ein ca. 2 mm langes regeneriertes Schwanzstück zeigten, wurden der Radiumstrahlung ausgesetzt.

Abstand der Radiumkapsel ca. 10 mm.

Beginn des Experimentes: 14. Juli 1904. Expositionsdauer: 17 Stunden. Beobachtungsdauer: 10 Tage.

15. Juli: Nach Aufhebung der Bestrahlung (10 a. m.) zeigen die Tritonen keinerlei Abweichungen von dem Verhalten der nicht bestrahlten Vergleichslarven.

18. Juli: Die nicht bestrahlten Vergleichslarven zeigen eine weit vorgeschrittene Regeneration der linken hinteren Extremität, welche bereits 3 wohldifferenzierte Zehen erkennen läßt. Im ganzen ist die regenerierte Extremität noch etwas kürzer und schmächtiger als die rechte hintere. Der Schwanz ist sehr ausgiebig regeneriert und vaskularisiert und läuft unter allmählicher Verjüngung bereits in eine Spitze aus. Die Länge des regenerierten Stückes beträgt ca. 3,5 mm.

Die Radiumlarven haben seit dem 15. Juli, also seit Beendigung der Bestrahlung, keine wesentlichen Fortschritte in der Regeneration des Schwanzes resp. der Extremitäten gemacht. Die linke hintere Extremität ist noch stummelförmig und ihre Oberfläche erscheint etwas rauh. Der Schwanz ist vielleicht noch um ein geringes in die Länge gewachsen, das Ende ist jedoch noch stumpf und der Flossensaum relativ breit.

23. Juli: Die unbestrahlten Vergleichslarven zeigen sämtlich völlige Regeneration des Schwanzes und der linken hinteren Extremität. Die überlebenden 3 bestrahlten Tritonen hingegen (1 Larve mit amputiertem Schwanz ist inzwischen gestorben) zeigen ein noch ähnliches Verhalten wie am 18. Juli. Weder an der Extremität noch am Schwanz ist ein wesentlicher Fortschritt der Regeneration zu bemerken. Die Vitalität der bestrahlten Larven schien im Vergleich zu den normalen etwas herabgesetzt. — Die 3 Larven wurden nebst unbestrahlten Vergleichslarven konserviert.

3) Planaria lugubris.

Abstand der Radiumkapsel ca. 5 mm.

Beginn des Experimentes: 13. Juni 1904. Expositionsdauer: 3 Stunden 30 Minuten. Beobachtungsdauer: 12 Tage.

13. Juni: Nach Beendigung der Bestrahlung (8^{30} p. m.) zeigen die Tiere keinerlei Anomalien. Unmittelbar darauf wurden dieselben in verschiedenen Regionen quer durchschnitten, desgleichen eine entsprechende Anzahl nicht bestrahlter Vergleichstiere.

14. Juni: Sowohl die bestrahlten als die unbestrahlten Teilstücke führen Kriechbewegungen aus, doch sind die Bewegungen der Vorderstücke lebhafter als die der Hinterstücke. Letztere liegen oft längere Zeit bewegungslos und faltig kontrahiert auf dem Boden. Die Schnittflächen sind bei beiden ziemlich gleichmäßig, aber noch nicht vollständig geschlossen.

16. Juni: Zwischen bestrahlten und unbestrahlten Planarien, sowohl den ganzen als den Teilstücken, sind auch heute noch äußerlich wahrnehmbare Unterschiede nicht zu konstatieren. Die Schnittflächen der Teilstücke sind in der Mitte leicht eingezogen und zeigen hier noch weißliches Parenchym durchscheinend.

18. Juni: Die nicht bestrahlten Teilstücke zeigen sämtlich schon eine regenerierte Kopf- resp. Schwanzknospe. Bei einem kleineren Exemplar sind sogar die Augenanlagen in der Kopfknospe sichtbar. Die bestrahlten Teilstücke zeigen meist einen ersten Ansatz zur Regeneration, sind jedoch beträchtlich hinter den normalen zurück.

21. Juni: Die nicht bestrahlten Teilstücke zeigen jetzt sämtlich ein wohlregeneriertes Kopf- resp. Schwanzstück, wenngleich es bei einigen (den älteren Tieren) noch als schmäleres Ansatzstück erscheint. Demgegenüber sind die bestrahlten Teilstücke jetzt weit in der Entwickelung von Regenerationsgewebe zurück. Meist ist noch die bei der Wundheilung entstandene Delle in der Mitte der Schnittfläche vorhanden, aus welcher bei einigen etwas regeneriertes Gewebe zapfenförmig hervorragt. Von einer typischen Regeneration von Kopf oder Schwanz kann aber bislang nicht die Rede sein. Bemerkenswert ist auch, daß die bestrahlten Teilstücke und besonders die Schwanzstücke sich viel träger bewegen als die normalen und meist in faltiger Kontraktion still liegen.

24. Juni: Die bestrahlten ganzen Tiere sind sämtlich tot und schon stark zerfallen. Auch von den bestrahlten Teilstücken sind einige abgestorben, die übrigen zeigen noch das gleiche Verhalten wie am 21. Juni. Die unbestrahlten Teilstücke sind sämtlich regeneriert. Alle noch lebenden Planarien und Teilstücke wurden mittags fixiert.

VI. Versuchsgruppe.

Emanationsversuche.

Larven von Rana esculenta von ca. 15 mm Länge.

Einwirkung der Emanation von 10 mg Radiumbromid in einem Gefäße von 2000 ccm Rauminhalt.

Beginn des Experimentes: 27. Juni 1904. Dauer der Emanationseinwirkung: 64 Stunden. Beobachtungsdauer: 11 Tage.

30. Juni: Die Larven zeigten, nachdem sie vormittags der Einwirkung der Emanation entzogen worden waren, weder in vitalen noch morphologischen Eigenschaften irgend welche Abweichungen von den normalen Vergleichslarven.

1. Juli: Die Emanationslarven erscheinen im allgemeinen etwas schlechter ernährt als die normalen; im übrigen sind keine wesentlichen Unterschiede bemerkbar.

5. Juli: Von den Emanationslarven liegen vormittags 3 tot im Zuchtgefäße. Die überlebenden sind, soweit äußerlich erkennbar, in der Entwickelung ein wenig, beträchtlich aber in ihrem Ernährungszustande hinter den normalen zurück. Gegen Abend zeigte eine weitere Emanationslarve stark herabgesetzte Vitalität und wurde daher fixiert.

6. Juli: Es liegen wiederum 2 Emanationslarven tot und bereits stark maceriert im Zuchtgefäße.

7. Juli: Von den beiden letzten Emanationslarven ist gegen Mittag die eine abgestorben, die andere zeigt stark herabgesetzte Vitalität. Letztere wurde nebst einer Anzahl normaler Vergleichslarven fixiert. Von den normalen Larven war während der Beobachtungsperiode keine einzige gestorben, sie waren auch heute noch völlig frisch und im besten Ernährungszustande.

Ueberblicken wir die bisher vorliegenden Ergebnisse dieser Versuche in ihrer Gesamtheit, so ist — um hier nur das Wichtigste hervorzuheben — in erster Linie eine ausgesprochene hemmende Wirkung der Radiumstrahlen auf die Zellteilung, auf embryonale Differenzierung und embryonales Wachstum, sowie auf den Prozeß der Regeneration zu konstatieren, die sich jedoch erst nach Ablauf einer längeren oder kürzeren Latenzperiode zu erkennen giebt. Während der Bestrahlung selbst und unmittelbar nach Beendigung derselben waren im allgemeinen keine Veränderungen des Organismus weder in Lebensäußerungen noch in morphologischen Eigenschaften wahrnehmbar. Ontogenetische Prozesse sowohl wie die Anfangsstadien der Regeneration pflegten sich eine Zeit lang ungestört und, soweit äußerlich erkenntlich, völlig normal abzuspielen. Eine Ausnahme hiervon machten nur Eier von Rana esculenta während der Furchung (I. Versuchsgruppe), indem hier schon am Ende der allerdings 15stündigen Bestrahlung ein deutliches Zurückbleiben im Furchungsprozeß gegenüber den normalen Eiern festzustellen war. Die Dauer der Latenzperiode stand in einem gewissen Verhältnis zur Intensität der Bestrahlung und zur Entwickelungshöhe des Organismus. Sie betrug in den meisten Fällen nicht weniger als 24 Stunden und konnte sich bei älteren Larven und relativ kurzer Bestrahlung über mehrere Tage erstrecken. In allen Fällen sahen wir jedenfalls über kurz oder lang eine fortschreitende

Verlangsamung der Entwickelung eintreten, die schließlich zu völligem Stillstand derselben und damit meist zum Tode des Organismus führte. In jungen dotterreichen Embryonalstadien sahen wir außerdem mit diesen Hemmungsbildungen höchst eigenartige lokale Runzlungen und Zerklüftungen, sowie sehr charakteristiscke Mißbildungen einhergehen, die unter Umständen eine groteske Verkrüppelung des gesamten Organismus im Gefolge hatten. Diese Tatsachen stimmen im allgemeinen überein mit den Resultaten der Experimente von Bohn an Amphibienlarven, sowie denen von Perthes an Ascarisembryonen. Auch die Ergebnisse, welche Gilman und Baetjer mit Röntgenbestrahlung bei Froschlarven erhielten, sind den unserigen sehr ähnlich. Von einer anfänglichen Acceleration der Entwickelung, welche Gilman und Baetjer, sowie auch Bohn bei ihren Versuchen beobachtet haben wollen, haben mich meine Experimente nicht überzeugen können. Die einzige Andeutung von Beschleunigung eines lokalen Entwickelungsprozesses findet sich in Experiment 4 meiner I. Versuchsgruppe, wo sich bei den Radiumeiern am 2. Beobachtungstage das Medullarrohr bereits fest geschlossen zeigte, während es bei den normalen Larven noch teilweise offen war. Im übrigen aber machte sich bereits auch hier eine Hemmung dadurch geltend, daß das um diese Zeit unter normalen Verhältnissen beginnende Längenwachstum des embryonalen Körpers noch nicht eingetreten war. Man könnte zwar annehmen, daß die Bestrahlung bei meinen Versuchen zu intensiv oder zu langdauernd war, so daß dadurch die Periode der Acceleration unterdrückt wurde; aber auch bei nur anderthalbstündiger Bestrahlung (II. Versuchsgruppe, Experiment 2) habe ich nichts von Acceleration beobachten können.

Von großem Interesse sind auch die bei den Regenerationsversuchen beobachteten Erscheinungen. Wurde die Amputation unmittelbar nach der Bestrahlung vorgenommen, so verlief die Wundheilung sowohl wie der erste Anlauf zur Regeneration stets ohne äußerlich wahrnehmbare Abweichungen von der Norm. Erst nach Ablauf einiger Tage (bei den Tritonen später als bei den Planarien) machte sich eine fortschreitende Verzögerung des Regenerationsprozesses bemerkbar, die bald zu völligem Stillstand derselben führte. Bei den Tritonenlarven ließ endlich nach Stillstand der Regeneration das regenerierte Gewebe schon äußerlich deutliche Zeichen des Zerfalls erkennen. Der Umstand nun, daß diese Degenerationserscheinungen sich ausschließlich auf das regenerierte Gewebe beschränken, während der übrige Organismus äußerlich noch keinerlei morphologische Verände-

rungen aufwies, drängt auch hier wieder zu dem Schluß, das ceteris paribus das jugendlich embryonale, schnellwachsende Gewebe stets in höherem Maße von der Schädigung der Radiumstrahlen betroffen wird als das ältere, höherdifferenzierte Gewebe. Die anfangs ungestörte Entwicklung von Blutgefäßen in dem regenerierten Gewebe, die nur bei Erhaltung einer ausgiebigen Proliferationsfähigkeit der Endothelien denkbar ist, spricht eigentlich gegen eine besonders frühzeitige Schädigung dieser Elemente, wie sie Halkin u. A. bei Radiumbestrahlung der Haut beobachtet haben wollen. Bemerkenswert ist ferner, daß bei Bestrahlung vorher amputierter Tritonenlarven, bei denen der Regenerationsprozeß schon einige Tage im Gange war, schon sehr kurze Zeit nach der Bestrahlung die Regeneration zu fast völligem Stillstand kommt. Die Bestrahlungsdauer war in diesem Falle allerdings doppelt so lang als bei dem ersten Versuche, nichtsdestoweniger aber war die Latenzperiode so beträchtlich verkürzt, daß es fast den Anschein haben könnte, als ob in den verschiedenen Phasen der Regeneration ein Unterschied in der Empfindlichkeit des neugebildeten Gewebes gegenüber der Radiumenergie bestände.

Unsere speziellen Beobachtungen an Planarien endlich stehen im Einklange mit den Resultaten der gleichartigen Versuche von Bardeen und Baetjer.

Bei genauerer Betrachtung der diese Vorgänge begleitenden Einzelerscheinungen fesseln zunächst die eigenartigen Alterationen des Dotters resp. der Dotterzellen in besonderem Maße unser Interesse. Am auffälligsten traten die Erscheinungen von seiten des Dotters bei den jüngsten Embryonalstadien von Rana esculenta in der I. Versuchsgruppe (Experiment 2, 3 und 4) zu Tage. Wir sahen hier, wie von dem lebenden Organismus beständig Dotterschollen oder selbst ganze Dotterzellen nach außen entleert wurden. Die Ausstoßung dieser Massen erfolgte stets von der Bauchseite, also der dotterreichsten Region des embryonalen Körpers. Ueber den genaueren Modus der Ausstoßung kann erst die mikroskopische Untersuchung der betreffenden Objekte Aufklärung geben. Im Augenblick kann ich nur so viel darüber sagen, daß es mir bisweilen schien, als ob der Dotter aus dem nicht zum Verschluß gelangten Blastoporus entleert wurde, während in anderen Fällen zweifellos eine Ausstoßung von der ganzen Oberfläche des Dottersackes stattfand, besonders dann, wenn, wie in Experiment 4 (I. Versuchsgruppe), auch ganze dotterhaltige Zellen nach außen abgegeben wurden. Im letzteren Falle müssen wir also annehmen, daß die Ausstoßung unter Kontinuitätstrennung der ober-

flächlichen Ektodermschicht vor sich ging. Von besonderem Interesse ist nun, daß trotz dieses ausgiebigen Zerfalles von Dotterzellen der embryonale Organismus dennoch seine organische Einheit bewahrte, eine Zeitlang (bisweilen 2—3 Tage) weiterlebte, sich weiter differenzierte und lebhafte Flimmerbewegungen seiner Ektodermzellen erkennen ließ.

Die im Anschluß an diese Erscheinungen von mir gemachten Versuche, welche darauf hinzielten, die durch den oberflächlichen Zerfall ihrer schützenden Ektodermdecke teilweise beraubten Embryonen durch Aufzucht in Lockes isotonischer Salzlösung der schädigenden Wirkung des Wassers zu entziehen und dadurch vielleicht länger am Leben zu erhalten, ergaben nur in einem Falle scheinbar günstige Resultate (II. Versuchsgruppe, Experiment 1), während in einem anderen Falle (II. Versuchsgruppe, Experiment 2, A) ein fortschreitender, zu baldigem Tode des Embryos führender Zerfall nicht verhindert werden konnte. Im letzteren Falle schien außerdem die schon bei früherer Gelegenheit von mir beobachtete wachstumhemmende Wirkung der Lockeschen Salzlösung (offenbar durch Verhinderung genügenden Wassereintrittes in den embryonalen Organismus) sich zu den schädigenden Wirkungen des Radiums zu addieren, indem diese Larven sich noch schlechter entwickelten als solche, die im Wasser (II. Versuchsgruppe, Experiment 2, B) aufgezogen wurden.

Bei in der Entwickelung weiter vorgeschrittenen Embryonen war ein Austritt von Dotter aus dem intakten Organismus nicht mehr zu beobachten, wohl aber an der Schnittfläche von Teilstücken, die unter normalen Bedingungen sehr bald zu verheilen pflegt. Immerhin machten sich auch bei den ganzen Embryonen dieser Entwickelungsperiode am Dottersack Veränderungen (Vorbuchtungen, Abschnürungen, stärkere Reduktion etc.) bemerkbar, die auf gewisse Alterationen der Dottermassen und Dotterzellen schließen lassen.

Wir sahen endlich, daß bei älteren Larven, wo der Dotter schon stark reduziert oder bereits völlig zum Aufbau der lebendigen Substanz verbraucht war (Versuchsgruppe IV), von derartig akuten und ausgedehnten cellulären Zerfallserscheinungen oder gar von einer Materialelimination aus dem Organismus nichts mehr wahrzunehmen war. Solche Larven gingen zwar auch unter der Einwirkung der Radiumstrahlen oder Radiumemanation über kurz oder lang zu Grunde, aber unter durchaus anderen Symptomen als die dotterreichen jüngeren Embryonen. Von ausgiebigen Zerfallserscheinungen oder wesentlichen äußeren morphologischen Veränderungen, soweit sie mit unbewaffnetem

Auge oder bei Lupenbetrachtung erkennbar waren, war hier nichts zu sehen. Die hier und da zu beobachtende Schrumpfung des Flossensaumes und der Schwanzspitze sind Erscheinungen, die sich ganz allgemein bei absterbenden Amphibienlarven einstellten und daher nichts Spezifisches für die Radiumlarven bilden.

Nach allen diesen Beobachtungen hat es in der Tat den Anschein, als ob die rapiden und tiefgreifenden Veränderungen, die der Organismus jugendlicher Froschembryonen durch Einwirkung des Radiums erfährt, in erster Linie auf den großen Dotterreichtum derselben zurückzuführen seien. Die Ergebnisse der SCHWARZschen Versuche am Hühnerei legen es nahe, daß auch hier die Radiumstrahlen eine elektive Wirkung auf die Dottermassen des embryonalen Organismus ausüben, daß letztere die früheste und intensivste Schädigung erleiden, indem das Lecithin durch die ionisierende Wirkung des Radiums zersetzt wird und die Zersetzungsprodukte weiterhin schädigend auf die übrigen Zellsubstanzen einwirken. Für die Annahme einer Lecithinzersetzung in unseren Froschembryonen stehen mir allerdings keine chemisch-analytischen Beweise zur Verfügung. Nach den Versuchen von SCHWARZ scheint mir jedoch so viel sichergestellt, daß Lecithin unter dem Einfluß von Radiumstrahlen stets eine ganz charakteristische Zersetzung erfährt, daß wir eine solche auch an den Dottermassen des Froscheies anzunehmen genötigt sind. Wenn meine vorläufigen mikroskopischen Untersuchungen der ausgestoßenen Dotterschollen auch keinerlei sichtbare Veränderungen derselben gezeigt haben, so ist dies selbstverständlich kein Grund, daß nicht doch chemische Umsetzungen in denselben stattgefunden haben, indem letztere sehr wohl ohne sichtbare physikalische oder morphologische Veränderungen der Dotterscholle vor sich gehen können.

Was weiterhin die so eigenartige Ausscheidung der Dotterschollen und ganzer Dotterzellen aus dem embryonalen Körper anbetrifft, so könnten wir uns dieselbe vielleicht so erklären, daß durch die Zersetzungsprodukte des Dotters das Protoplasma sekundär eine derartige Schädigung erfährt, daß zunächst vielleicht eine Lockerung des Zellverbandes und dann ein Zerfall der Einzelzellen eintritt, wodurch dann entweder ganze Dotterzellen oder durch den Zerfall derselben bereits frei gewordene Dotterschollen nach außen entleert werden. Man könnte auch daran denken, daß die chemisch veränderten Dotterschollen jetzt wie Fremdkörper in der Zelle wirken und als solche von derselben ausgestoßen werden. Solche Vermutung könnte wenigstens durch eine bei allen meinen Versuchen beobachtete höchst eigenartige Erscheinung

nahegelegt werden, daß nämlich selbst bei der hochgradigsten Veränderung des embryonalen Körpers die oberflächlichen Ektodermzellen noch lebhafte Flimmerbewegung zeigen, in Anbetracht dessen von einem völligen Zerfall der Zelle, der doch den Tod derselben im Gefolge haben müßte, nicht die Rede sein kann. Diese Erscheinung der Erhaltung der Flimmerbewegung, oder mit anderen Worten des Lebens der betreffenden Zellen läßt uns aber zu einem weiteren höchst bedeutungsvollen Schlusse kommen, daß nämlich die lebendige Substanz der Zelle durch die Wirkung des Radiums noch keine wesentlichen Veränderungen erfahren hat zu einer Zeit, wo in der Organisation des ganzen Organismus sowohl, wie der einzelnen Zelle sich tiefgreifende Schädigungen bemerkbar gemacht haben. Auch hier wieder könnten die Ergebnisse der SCHWARZschen Experimente am Hühnerei zu einem Erklärungsversuche herangezogen werden. Ebenso wie SCHWARZ konstatieren konnte, daß das Eiweiß durch die Energie der Radiumstrahlen keine wesentlichen Veränderungen erlitt, dürfen wir annehmen, daß die der Hauptsache nach aus eiweißartigen Stoffen bestehende lebendige Substanz der Zelle zunächst wenigstens keine tiefgreifende Schädigung durch die Becquerelstrahlen erfährt und vielleicht nur sekundär im Anschluß an spezifische Alterationen anderer Zellsubstanzen (Dotter, Lecithin etc.) endlich ebenfalls der Zersetzung und dem Tode anheimfällt.

Bei dieser überraschenden Widerstandsfähigkeit der lebendigen Substanz gegenüber der Wirkung der Radiumstrahlen muß natürlich ein genaueres Studium des Verhaltens des mit allen Lebensäußerungen der Zelle so eng verknüpften Kernes von größtem Interesse sein. Ich hoffe, daß die mikroskopische Untersuchung meines Materials mir noch wertvolle Aufschlüsse hierüber liefert. Einige Beobachtungen (PERTHES u. A.), die in dieser Richtung schon vorliegen, scheinen dafür zu sprechen, daß der Kern und speziell das Chromatin eine frühzeitige Schädigung durch die Radiumstrahlen erfährt, die sich nach Angabe der betreffenden Autoren durch Störungen oder völliges Aufhören der karyokinetischen Prozesse und andere morphologischen Veränderungen des Kernes zu erkennen gibt.

Auch über das Zustandekommen der merkwürdigen Runzelung und Zerklüftung, sowie der sich daranschließenden hochgradigen Verkrüppelung des Organismus ist nur von der histologischen Untersuchung weitere Aufklärung zu erhoffen. Wenn es erlaubt ist, hier schon eine Vermutung darüber auszusprechen, so halte ich es für höchst wahrscheinlich, daß es sich in diesen Vorgängen in erster Linie um sekun-

däre Störungen des Stoffwechsels handelt, die weiterhin schwer schädigend in den regulativen Mechanismus der normalen embryonalen und regenerativen Entwickelung eingreifen. Das erste Glied in der Kette dieser Geschehnisse dürfte die Veränderung des Dotters unter dem Einfluß der Radiumstrahlen sein, welche denselben ungeeignet zur Assimilation macht und dadurch dem embryonalen Organismus das zu seinem Wachstum nötige Nährmaterial entzieht. Weiterhin dürfte mit dieser Veränderung des Dotters direkt oder indirekt eine Herabsetzung der Wasseraufnahme in den Organismus verknüpft sein, die, wie ich an anderem Orte gezeigt habe, gerade in frühester Entwickelungsperiode von so außerordentlicher Bedeutung für das Wachstum und die typische Differenzierung eines Organismus ist. Mag daher immerhin das zur Zeit der Bestrahlung im Organismus bereits vorhandene Protoplasma, oder besser gesagt, die lebendige Substanz im engeren Sinne eine Zeitlang am Leben bleiben und selbst die Fähigkeit zu cellulärer Differenzierung beibehalten, so fehlt ihr doch die Möglichkeit zur Vermehrung auf dem Wege der Assimilation. Ohne Vermehrung der lebendigen Substanz ist aber ein fortschreitendes Wachstum eines Organismus schlechterdings unmöglich, und wenn zu diesem Defizit noch der Eintritt genügender Wassermengen in den Organismus und der dadurch bedingte Turgor, welcher in der Formgestaltung des Embryos eine so große Rolle spielt, verhindert ist, so fehlt den etwa noch vor sich gehenden Differenzierungsprozessen der lebendigen Substanz das regulative Moment, um sich in gesetzmäßigen Bahnen abzuspielen. So muß es denn zu jener hochgradigen Mißbildung der Embryonen kommen, wie wir sie besonders in frühesten Entwickelungsstadien in jedem Falle beobachtet haben.

Es sei endlich noch hervorgehoben, daß meine Versuche im Gegensatz zu den Angaben anderer Autoren auch eine schädigende Wirkung der Emanation des Radiums auf Froschlarven (VI. Versuchsgruppe) ergeben haben, die schließlich zum Tode derselben führte. Ob die durch die Emanation herbeigeführte Schädigungen des Organismus denen durch Bestrahlung hervorgerufenen gleich sind, haben weitere Untersuchungen zu ergeben.

Die Kontraktion der glatten Muskelzellen und der Herzmuskelzellen[1]).

Eine anatomisch-physiologische Untersuchung.

Von Dr. Edm. Forster,
ehemaliger Assistent am Institut Pathologique zu Genf,
Vol.-Assistent der Nervenklinik Halle.

Mit 12 Abbildungen.

Beim Studium über das Verhalten der Hirnrindengefäße war mir aufgefallen, daß die Kerne der Muskelzellen sehr oft eine spiralige Windung zeigen, und zwar fand ich diese Windung regelmäßig, wenn die Gefäße zusammengezogen waren, während bei schlaffer Gefäßwand die meisten Muskelzellenkerne eine langgestreckte stäbchenartige Form zeigten.

In seinem ausführlichen Referat über die kontraktile Materie gibt Heidenhain[2]) eine genaue Beschreibung des walzenförmigen Muskelzellenkerns und bespricht auch sein Verhalten bei der Kontraktion der Zelle. Er sagt, daß bei geringen Graden der Kontraktion sich oft keine andere Umformung zeige, als daß der Kern kürzer und breiter werde; bei stärkeren Graden der Kontraktion krümmte er sich spiralig und würde hierdurch im ganzen verkürzt, eine Formengebung, die jeder Histologe aus der Muscularis der mittleren Arterien kenne. Weniger schlanke Kerne erführen eine Stauchung in der Weise, daß die Kernwand an den zwei gegenüberliegenden Längsseiten wechselweise scharfwinkelig eingeknickt werde.

Man könnte nach diesen Worten annehmen, daß die Spiralwindung der Muskelzellenkerne eine allgemein bekannte und anerkannte Tatsache ist, über die zu sprechen es sich gar nicht verlohnte, ein nur kurzer Blick in die Literatur aber belehrt uns schon eines anderen. — In fast allen Lehrbüchern kann man lesen: die Muskelzellen haben einen langgestreckten, für sie charakteristischen, „stäbchenförmigen“ Kern. In einigen Lehrbüchern wird zwar eine geschlängelte Form

1) Der Einfachheit halber spreche ich von Herzmuskelzellen, als ob der Herzmuskel aus einzelnen Zellen zusammengesetzt sei.

2) Ergebn. d. Anat. u. Entwickelungsgesch., herausg. von Merkel und Bonnet, Bd. 10, 1900, p. 123.

erwähnt, diese aber für ein Kunstprodukt gehalten [1]. — J. ARNOLD [2]) gibt an, die Muskelkerne seien zuweilen ein- oder mehrmal spiralig gedreht, sagt aber nicht, ob dies mit der Kontraktion zusammenhänge. — VAN GEHUCHTEN [3]) gibt eine Beschreibung und Abbildung eines Froschmuskelkernes, der spiralig gewunden ist, ohne sich auf die Bedeutung einzulassen. — Derselbe Autor [4]) beschreibt einen spiralig gewundenen Chromatinfaden in den Kernen der gestreiften Muskeln des Frosches. — K. MÜNCH [5]) hat behauptet, es treffe dies nicht nur für die Kerne der gestreiften Muskeln des Frosches zu, sondern auch bei den Kernen der glatten und quergestreiften Muskelzellen aller Amphibien und bei den glatten Muskelzellkernen der Warmblüter sei das Chromatin in einer spiraligen Windung um den Kern angeordnet. Der Kern selbst sei nicht spiralig gewunden. — In ihren Arbeiten über den Unterschied ruhender und tätiger Muskelzellen erwähnen weder HENNEBERG [6]) noch HEIDERICH [7]) die spiralige Windung des Kerns. HENNEBERG sagt, daß sich dickstabförmige bis ovoide Kerne in kontrahierten Zellen finden. Ihre Form erkläre sich durch die Annahme, daß sich der Kern bei der Kontraktion der Zellen bis einem gewissen Grade der Gestalt dieser anpasse. Geschlängelte oder zickzackförmige Kerne fänden sich sowohl in kontrahierten wie in ruhenden Zellen. Im ersteren Falle wäre sie durch die sich verkürzende Zelle zusammengestaucht worden, die dabei selbst gerade oder durch ihre Umgebung zusammengebogen sein könne. In ruhenden Zellen fänden sich geschlängelte Kerne, wenn die Zelle selbst durch ihre tätige Umgebung zusammengestaucht, also selbst geschlängelt sei. Woran es liegt, daß die Kerne kontrahierter Zellen einmal dickstabförmig seien, sich also der Zellform anpaßten, ein andermal dieses nicht täten, sondern einfach zusammengestaucht würden, vermöge er mit Sicherheit nicht zu sagen. — PAUL SCHULTZ [8]) erklärt, der Kern nehme an der Faltenbildung der Faser teil. Er scheine dann ebenfalls gefaltet, und die Unkenntnis dieses Umstandes habe zu vielfachen Irrtümern Anlaß gegeben. Zunächst erscheine der gefaltete Kern in der

1) Vergl. z. B. RENAUT, Traité d'Histologie pratique, tome premier, 1888, p. 587. STÖHR, Lehrbuch der Histologie, 9. Aufl., 1901, p. 83.
2) STRICKERS Handbuch der Lehre von den Geweben, 1871, p. 139.
3) VAN GEHUCHTEN, Anat. Anz., 4. Jahrg., 1889, p. 63, 14 Abbildungen.
4) Anat. Anz., 4. Jahrg., 1889, p. 52.
5) Arch. f. mikr. Anat. u. Entwickelungsgesch., Bd. 62, 1903, p. 41.
6) Anatomische Hefte, Bd. 17, Heft 56, p. 425—466.
7) Anat. Anz., Bd. 20, No. 7, p. 192.
8) Arch. f. Anat. u. Phys., Phys. Abt., Jahrg. 1895, p. 525.

Flächenansicht verkürzt und man dürfe hieran keine Größenbestimmung vornehmen. Auf diese Faltenbildung sei ferner zurückzuführen, daß ARNOLD die Bemerkung mache, der Kern sei zuweilen ein- oder mehrmal spiralig gedreht. So erscheine der Kern schräg zur Längsachse der Faser gestellt, gewunden und verkürzt, und doch sei dies, wie genaueres Zusehen lehre, nur der optische Ausdruck der durch die Fältelung der Faser bedingten Fältelung des Kernes. Diese sekundäre Fältelung des Kerns sei auch der Grund, daß seine Randconturen zuweilen scharf eingekerbt erscheinen. Sähe man solche Gebilde in der Zelle selbst, so könne man leicht auf den Irrtum verfallen wie SCHWALBE es erging, daß hier 2 Kerne in einer Zelle lägen. — JOSEF SCHAFFER [1]) meint, die Kerne seien durchweg wurstförmig, wellig gebogen oder sogar halbmondförmig, auch ganz unregelmäßig zusammengedrückt. — G. SCHWALBE [2]) sagt, es käme vor, daß die Kerne an beiden Polen einen Eindruck zeigten, andere seien in der Mitte oder an den Längsseiten eingeschnürt, ohne daß sich dabei das Innere des Kerns wesentlich von dem rein elliptischen unterschiede. Auch bemerke man solche Einkerbungen oft als erste Veränderung des Kernes nach Einwirkung von Essigsäure oder Oxalsäure, wovon man sich besonders leicht an der Harnblase des Frosches überzeugen könne. Als Besonderheit erwähnt er dann noch das häufige Vorkommen zweier Kerne, die zueinander eine verschiedene Lagerung zeigten. Diese letzte Beobachtung hat auch REMAK gemacht, wie wir in dem viel früher erschienenen Lehrbuch von LEYDIG [3]) finden. Ueber eine spiralige Windung des Kerns der Herzmuskelzellen habe ich nichts erwähnt gefunden, auch HEIDENHAIN [4]), GOZO MORIYA [5]) und A. PRENANT, P. BOUIN, L. MAILLARD [6]) geben nichts hierüber an.

Bei diesen teils sich widersprechenden, teils unvollständigen Angaben halte ich mich für berechtigt, auf meine Untersuchungen in diesem Gebiet ausführlicher einzugehen, zumal ich die Frage auch meines Wissens zum ersten Male experimentell in Angriff genommen habe.

---

1) Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 66, 1899, Heft 1, p. 239.
2) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 4, 1868, p. 392—406.
3) LEYDIG, Lehrbuch der Histologie, 1857, p. 44.
4) Anat. Anz., Bd. 20, No. 2 und 3, p. 33—78.
5) Anat. Anz., Bd. 24, 1904, p. 523—536.
6) Traité d'Histologie, Schleicher, Frères & Cie, 1904, T. 1. (Das Buch stand mir nicht zur Verfügung. Herr Dr. DEVAULT in Paris hatte die Freundlichkeit, es für mich durchzusehen.)

Betrachtet man an einem Schrägschnitt durch eine kleine Arterie die Muskelzellkerne mittels Oelimmersion, so kann man sich leicht davon überzeugen, daß eine spiralige Windung des Kerns vorkommt. In solchen Schnitten sieht man nacheinander Kerne die parallel, die schräg, und die quer zur Schnittfläche liegen. Oft sieht es fast aus, als seien die Kerne, die parallel zur Schnittfläche liegen, quergestreift. Man kann dann aber erkennen, daß die anscheinende Querstreifung eine enge spiralige Windung des Kernleibes ist. Die Streifung nämlich ist immer etwas schräg, und die Querlinien der



Fig. 1.



Fig. 2.

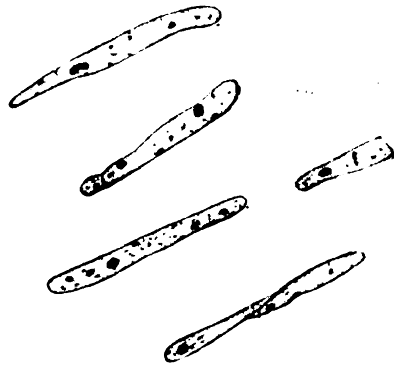


Fig. 3.

Fig. 1. Muskelkerne aus einem durch Pilocarpin zusammengezogenen Kaninchendarm. VAN GIESON. Kernfärbung WEIGERTS Hämatoxylin. Celloidineinbettung. 10 μ.

Fig. 2. Muskelkerne aus dem Magen einer Kröte, lebenswarm ausgeschnitten und in Alkohol gebracht. Starke Kontraktion. Färbung: Kresylviolett. Paraffin. 10 μ.

Fig. 3. Muskelkerne aus demselben Magen, nachdem er durch Kokain erschlafft wurde. Gleiche Färbung. (Es wurde mit Absicht ein Gesichtsfeld ausgesucht, in dem ein Kern noch eine halbe Drehung zeigte, in weitaus den meisten Gesichtsfeldern waren alle Kerne gestreckt.) Paraffin. 10 μ.

Die Abbildungen wurden sämtlich mit dem Zeichenapparat aufgenommen, die feineren Details wurden aus freier Hand nachher eingetragen. Es wurde ein Zeisssches Mikroskop benutzt. Vergr.: Oelimmersion $^{1}/_{12}$ Komp.-Okul. 4. Bei den Figg. 10, 11 und 12 wurde das Kompensationsokular 2 angewandt.

unteren Seite, die man durchschimmern sehen kann, kreuzen sich mit den oberen. Achtet man dabei auf die körperliche Form des Kerns, so erkennt man deutlich die enge Spiralwindung des Kernleibes. Manchmal auch sieht es bei hoher Einstellung aus, als sei der Kern nicht aus einem

Stück. Ueber dem, als verwaschener Fleck zur Geltung kommenden Kernleib liegen verschiedene parallele, schräg ovale, scharf abgegrenzte Teile. Die Spiralwindung ist dann weniger eng, wir haben nur den oberen Teil der Windungen scharf eingestellt, während die Hauptmasse des Kerns tiefer liegt. Bei den schräg zur Schnittfläche liegenden Kernen gelingt es besonders leicht, sich mit absoluter Sicherheit von ihrer spiraligen Windung zu überzeugen. Ihre körperliche Form tritt plastischer hervor. Wenn man sie mit der Mikrometerschraube verfolgt, sieht man, wie sie sich in Schraubenbewegungen gegen den Beobachter zu winden. Es ist dies so klar zu sehen, daß es ausgeschlossen ist, einen Zweifel zu behalten über ihre spiralige Gestalt. Bei den quer zur Schnittfläche liegenden Kernen endlich kann man beobachten, wie der runde Querschnitt mit der Bewegung der Mikrometerschraube einen kleinen Kreis beschreibt. Wenn man viele Kerne betrachtet, überzeugt man sich leicht, daß diese Beschreibung nicht für alle Kerne stimmt. Es gibt Kerne die langgestreckt, „stäbchenförmig" sind und keine Spur einer Windung zeigen, andere wieder weisen nur eine halbe oder eine ganze Achsendrehung auf.

Wir sind also genötigt, zwei Hauptgruppen von Muskelkernen zu unterscheiden.

1) Muskelkerne, die langgestreckt, stäbchenförmig sind; 2) Muskelkerne, die spiralig gewunden sind.

Die zweite Hauptgruppe können wir wieder in drei Untergruppen einteilen, zwischen denen alle Uebergänge bestehen. — a) Kerne, die so stark gewunden sind, daß es fast aussieht, als seien sie quergestreift. Ihr äußerer Umriß ist annähernd glatt; b) Kerne, die mäßig stark gewunden sind. Ihr äußerer Umriß sieht wulstig, geschlängelt aus; c) Kerne, die eine halbe oder eine bis zwei Windungen zeigen.

Die nicht gewundenen Kerne der ersten Hauptgruppe sind am längsten, am kürzesten sind die am stärksten gewundenen Kerne, die der Untergruppe a).

Nachdem wir uns einmal von dem Vorkommen der Spiralform überzeugt haben, gelingt es leicht, diese in jedem glatten Muskelgewebe wiederzufinden. Dieselben Kernformen finden wir im Uterus und in der Blase, im Magen und im Darm, beim Menschen und bei Tieren. Sieht man solche spiralig gewundene Kerne mit schwacher Vergrößerung an, so macht es natürlich den Eindruck, als seien sie geschlängelt, da bei der Kleinheit des Bildes ihre Körperlichkeit nicht mehr plastisch hervortritt. So spricht auch Henneberg (l. c.) immer nur von einer Schlängelung des Kerns, trotzdem man aus seiner Abbildung 3 ganz gut die Spiralwindung erkennen kann, sobald man ein-

mal auf die Gestaltung aufmerksam geworden ist. Von anderen wird, wie wir gesehen haben, diese „Schlängelung“ als Kunstprodukt erklärt. Liegt hierzu irgend eine Berechtigung vor? Ich habe die Kerne der glatten Muskeln nach den verschiedensten Methoden untersucht. Ich habe frisches Material genommen, ich habe gehärtetes Material ohne Einbettung oder nach Einbettung in Paraffin oder Celloidin geschnitten und untersucht. Ich habe die verschiedensten Fixierungsflüssigkeiten angewandt, Formol, Alkohol, Sublimat, FLEMMINGsches Gemisch, Osmiumsäure, etc., ich habe das eine Mal nicht gefärbt, das andere Mal die verschiedensten Färbemittel angewandt, Carmin, Hämatoxylin, Eisenhämatoxylin nach WEIGERT und nach HEIDENHAIN, Toluidinblau, Kresylviolett, Methylenblau, Thionin, Neutralrot u. s. w., und immer habe ich die gleichen Bilder gefunden, wenn das Material nur nicht schlecht fixiert worden war[1]). Diese Bilder also einfach mit dem Ausdruck „Kunstprodukt“ abzufertigen, wie STÖHR dies in seinem Lehrbuch tut, ist demnach durchaus nicht angängig. Kunstprodukte sind es nur insofern, als eben jedes unter dem Mikroskop beobachtete Bild ein Kunstprodukt ist. Die Spiralwindung (bei ungenauer Betrachtung Schlängelung) aber, auf die es ankommt, ist, wie aus dem vorher erwähnten hervorgeht, nicht durch irgendwelche chemischen Reagentien bedingt, sondern muß den Verhältnissen im Leben entsprechen. Ist die von einigen Autoren beschriebene Spiralwindung des Chromatingerüstes nun ebenfalls eine fehlerhafte Beobachtung oder ein „Kunstprodukt“, oder kommt diese Bildung tatsächlich vor? Betrachten wir das Chromatingerüst bei den langgestreckten Kernen, so sehen wir, daß es genau so angeordnet ist, wie z. B. HEIDENHAIN es in seinem umfangreichen Referat über die kontraktile Substanz beschreibt. Es sind mehrere, 7, 8 und mehr Kernkörperchen vorhanden, dazwischen ein feineres Netzwerk, und der Oberfläche des Kerns ist eine größere Menge Chromatin angelagert. Ist der Kern nun sehr eng spiralig gewunden, so daß die Windungen aneinander stoßen, so kommen natürlich immer zwei Chromatinränder eng aneinander zu liegen, und bei ungenauer Betrachtung kann es ganz den Eindruck machen, als sei nur ein dicker Chromatinfaden spiralig um den Kern gewunden. Es sieht das auch besonders so aus, wenn durch eine weniger gute Fixierung die Körperlichkeit des Kerns nicht gut zu

1) Außer den vielen zu diesem Zwecke angefertigten Schnitten habe ich nicht nur meine eigenen, sondern auch die mir von den Herren Dr. E. EBSTEIN und Dr. VARGAS SUAREZ liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellten, umfangreichen Sammlungen normaler und pathologischer histologischer Präparate durchmustert.

Tage tritt. Es ist aber immer möglich, sich davon zu überzeugen, daß diese anscheinende Spiralwindung des Chromatins nichts anderes ist, als eine Spiralwindung des ganzen Kerns. Betrachtet man die Abbildungen MÜNCHS, die diese „Nukleinspiralen“ zur Anschauung bringen sollen, so wird man sogar bei vielen von diesen den Eindruck gewinnen, daß die Kerne selbst spiralig gewunden sind. Da die sehr enge Windung, wie wir gesehen haben, besonders leicht zu dieser Verwechslung führen kann, finden wir auch, daß die beiden Autoren, die die „Nukleinspiralen“ beschrieben haben, lebenswarmes Material zur Untersuchung empfehlen. Bei diesem nämlich finden wir die eng gewundenen Kerne besonders häufig, da die Muskelzellen durch den Reiz des Schneidens sich kräftig zusammenziehen (siehe weiter unten).

Daß zwei Kerne beobachtet wurden, ist auch auf die Spiralwindung des Kerns zurückzuführen. Durch die modernen Mikroskope, die die plastische Form klar hervorheben, sieht man leicht, daß, was früher für 2 oder mehr Kerne gehalten wurde, nichts anderes ist, als je eine Windung des Kerns. Hieraus ist auch erklärlich, daß die Kerne immer entweder sehr eng aneinander zu liegen oder sich zu bedecken scheinen. Wenn man die schönen Abbildungen von SCHWALBE betrachtet, wird man erkennen können[1]), daß hier gewundene Kerne flach gezeichnet sind. In seiner Fig. 1 und 3 sind die Kerne in der Mitte nur einmal gewunden, ähnlich wie ein Kern in meiner Fig. 6, in seiner Fig. 4 dagegen ist der Kern sehr eng gewunden. Von einer Fältelung, wie SCHULTZE behauptet hat, ist, wie wir uns schon überzeugt haben, keine Rede — es ist eine richtige Spiralwindung. Der Vorwurf, den SCHULTZE dem ausgezeichneten Beobachter ARNOLD macht, er habe die „Fältelung“ falsch beurteilt, ist ganz ungerechtfertigt. Seine „Fältelung“ ist nichts anderes als die „Schlängelung“ oder die „Nukleinspirale“, nämlich die spiralige Windung.

Genau dieselben Kernbilder, die ich an den glatten Muskelzellen aus den verschiedensten Gegenden von Mensch und Tier gefunden habe, fand ich auch an den Kernen der Herzmuskelzellen von Mensch und Tier. Auch hier konnten gestreckte, mäßig und stark spiralig gewundene Kerne nachgewiesen werden. In den kurzen Kernen der Ventrikel des Frosches waren auch bei sehr engen Windungen immer nur wenige Windungen nachweisbar, während bei den längeren Kernen des Vorhofes auch viel mehr Windungen vorkamen. Wegen der Dicke der Herzmuskelzellkerne ist es besonders leicht, ihre spiralige Windung

1) Wie auch schon HEIDENHAIN, l. c., angibt.

zu erkennen, sie sehen ganz so aus, wie gewisse gedrehte Brötchen, die man in Feinbäckereien zu kaufen bekommt.

Nachdem wir nun festgestellt haben, daß bei den glatten Muskelzellen sowohl wie bei den Herzmuskelzellen die Kerne langgestreckt, oder mehr oder weniger stark spiralig gewunden sein können, liegt es natürlich nahe anzunehmen, daß der Kern gestreckt ist, wenn auch die Faser gestreckt ist, und spiralig zusammengedrückt wird, sobald die Zelle sich kontrahiert. HEIDENHAIN tut dies auch ohne weiteres. Daß diese Beobachtung aber auch anders erklärt werden könnte, sieht man aus den schon zitierten Angaben HENNEBERGS. Wenn auch die zuerst erwähnte Annahme a priori bedeutend wahrscheinlicher erscheint, so ist es doch unbedingt notwendig, den Weg des Experimentes einzuschlagen, wenn man sich mit Sicherheit objektiv ein Urteil bilden will. Ich habe deshalb in großer Anzahl schlaffe und kontrahierte Muskelzellen untersucht. Um kontrahierte Muskelzellen zu erhalten, verfuhr ich zunächst in der Weise, daß ich lebenden Tieren Pilocarpin oder Muscarin einspritzte, und dann, nachdem der Krampf in der Muskulatur des Darmsystems eingetreten war, aus dem lebenden Tiere Stücke aus Magen, Oesophagus und Darm ausschnitt und sofort in verschiedene Fixierungsflüssigkeiten, Alkohol, Formol, Sublimat, brachte [1]). Ich überzeugte mich nun aber bald, daß es gar nicht nötig ist, zur Zusammenziehung des Materials Gifte anzuwenden. Der Reiz des Schneidens und des Einwirkens der Fixierungsflüssigkeit allein genügt vollkommen, um eine maximale Kontraktion hervorzurufen. Ebenso fand ich, daß es beim Herzen nicht nötig ist, Gifte anzuwenden, um eine kräftige Kontraktion zu erwirken. Das lebendig ausgeschnittene Herz wird sofort in die Fixierungsflüssigkeit gebracht, dort schlägt es noch einigemale weiter, um dann in kräftiger Systole stehen zu bleiben und fixiert zu werden. (Die Kontraktion durch Anwendung hoher Kälte zu erreichen — wie HENNEBERG dies tut — halte ich für unzweckmäßig, wegen der dadurch eventuell hervorgerufenen Gewebsveränderungen.) Schlaffe Muskelzellen suchte ich zunächst auch durch Giftwirkung zu erhalten. Da sich aber ein durch Atropin vollkommen erschlafftes Darmstück, wenn es ausgeschnitten und in die Fixierungsflüssigkeit gebracht wird, durch deren direkte Reizwirkung sofort wieder zusammenzieht, verfuhr ich in der Weise, daß ich die frisch ausgeschnittenen Stücke in eine 0,5—1,0-proz. Kokainlösung [2]) brachte, in der eine vollkommene Er-

1) Herrn Dr. HEUBNER danke ich für die Assistenz bei diesen Versuchen.

2) Die Verwendung des Kokains zu diesem Zwecke verdanke ich eine Anregung von Dr. BETHE.

schlaffung erfolgte[1]). Das Herz schlug in der Kokainlösung noch einige Zeit weiter, um dann ausgedehnt und vollkommen erschlafft stehen zu bleiben. Da die Giftwirkung durch den Reiz des Schneidens doch immer wieder aufgehoben wurde, verfuhr ich später in der Weise, daß ich die Stücke aus dem lebenden, nicht vergifteten Tier direkt in die Kokainlösung brachte, in der sie dann vollkommen erschlafften. Ich verfuhr nun in der Weise, daß ich entweder ganze Organe das eine Mal direkt in die Fixierungsflüssigkeiten, das andere Mal erst in die Kokainlösung brachte, oder auch aus demselben Organ eines Tieres 2 Stücke ausschnitt, und je eines in die Fixierungsflüssigkeit, das andere in die Kokainlösung legte. Auch untersuchte ich Stellen aus

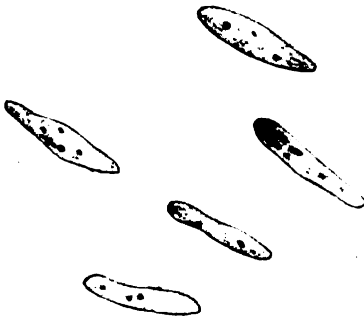


Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 4. Muskelkerne aus einem Stück der Blase eines Kaninchens, das durch Kokain erschlafft wurde. Färbung mit HEIDENHAINs Eisenhämatoxylin. Celloidin. 8 μ.

Fig. 5. Kerne aus einem andern Stück derselben Blase, das durch das Schneiden und sofortiges Einbringen in Formol maximal kontrahiert war. Gleiche Färbung. Celloidin. 8 μ.

nicht besonders vorbehandelten Stücken, in denen die Muskulatur nachweisbar entweder stark kontrahiert oder erschlafft war. Hierzu eigneten sich besonders die Gefäße. Auf diese Weise untersucht habe ich Oesophagus, Magen, Dick- und Dünndarm, Blase, Uterus und Herz von Hund, Kaninchen, Maulwurf, Hamster, Maus, Ratte, Frosch und Kröte. Es wurden immer von jedem Stück Teile frisch untersucht, während andere nach verschiedenen Methoden gehärtet, fixiert und eingebettet und mit verschiedenen Mitteln gefärbt wurden.

Die Ergebnisse aller Präparate waren eindeutig[2]). In den er-

1) Ich überzeugte mich vorher, daß eine nachweisbare Veränderung des Gewebes durch das Kokain nicht hervorgerufen wird.

2) Jedoch muß ich bemerken, daß ich bei den ganz feinen Muskelzellen mit ihren strichförmigen Kernen, wie sie z. B. im Darm des

schlafften Stücken waren die Kerne immer langgestreckt stäbchenförmig. Sie zeigten die schon erwähnte charakteristische Anordnung des Chromatins, wie sie auch von HEIDENHAIN, ARNOLD u. a. beschrieben wird. Ganz selten einmal fand sich ein Kern, der eine halbe oder ganze Achsendrehung zeigte. In den zusammengezogenen Stücken dagegen fand sich durchaus die Spiralwindung der Kerne. Die meisten Kerne zeigten sich so stark spiralig aufgewunden, daß man an eine Querstreifung denken konnte, weniger oft kam eine weitere Windung vor, und ganz selten einmal fand sich ein Kern, der nur einmal gewunden war. Besonders in die Augen springend war der Unterschied bei den verschieden behandelten Stücken aus denselben Organen. Die Blase zeigte sich hier als ein ganz vorzüglich geeignetes Objekt. Trotzdem die Kerne der Muskulatur hier ziemlich kurz und breit sind, rollen sie sich dabei ganz kräftig spiralig auf, so daß sie fast ebenso dick als lang werden. (Vergleiche auch die Abbildung 4 von SCHWALBE aus der Blase des Hundes.)

Von einer Stauchung der Kerne, in der Weise, daß sie seitlich abwechselnd eingeknickt würden, wie HEIDENHAIN und HENNEBERG dies beschreiben, habe ich nie etwas bemerken können. Bei meinen frischen Tierpräparaten habe ich auch nie Bilder gefunden, bei denen durch die Spiralwindung ein solches Verhalten des Kerns vorgetäuscht würde. Oefters dagegen war dies bei menschlichem oder nicht gut fixiertem älterem Tiermaterial der Fall, wenn die Kerne parallel zur Schnittfläche lagen. Bei den ziemlich eng gewundenen Kernen trat dann der äußere Rand scharf hervor, die körperliche Form kam nicht gut zur Geltung und bei erstem Betrachten sah es ganz aus, als seien die Kerne seitlich eingeknickt. Sah man aber genauer zu, verglich man die Kerne mit frischen, gut fixierten, und wählte man auch schräg zur Schnittfläche liegende Kerne zum Studium, so konnte man sich immer mit Sicherheit davon überzeugen, daß diese Einknickung nur eine scheinbare war, es war nur der äußere Rand von spiralig gewundenen Kernen, der diesen Eindruck machte.

Man könnte nun behaupten, es treffe diese Erklärung in einzelnen, vielleicht in vielen Fällen zu, bei anderen aber sei die seitliche Einknickung eine Tatsache. Dagegen muß ich anführen, daß ich nie eine seitliche Einknickung gesehen habe, die nicht bei genauer Beobachtung

---

Frosches neben den breiten Zellen vorkommen, diese Verhältnisse nicht habe konstatieren können. Ich glaube, man kann annehmen, daß dies an der Feinheit der Elemente liegt, wodurch eine genaue Beobachtung nicht möglich ist.

sich als Spiralwindung herausgestellt hätte, und daß zweitens diese zur Verwechslung Anlaß gebenden Bilder nur bei parallel zur Schnittfläche liegenden (zur Beobachtung ungünstig liegenden) und bei weniger gut fixierten Kernen auftraten. Bei frischem Material schien mir eine Verwechslung immer unmöglich. Ferner behauptet HEIDENHAIN, bei leichten Fällen von Kontraktion könne der Kern derartig verändert werden, daß er verkürzt, in der Mitte verdickt werde. Ich habe derartiges nie beobachten können. Ich habe gefunden, daß bei geringen Kontraktionen der Kern ganz allmählich anfängt sich zu winden, man erkennt erst eine halbe Achsendrehung, dann eine ganze, dann 2 u. s. w. Es erscheint mir nebenbei sehr schwer über diese Verdickung des Kerns ein objektives Urteil abzugeben. Die kurzen dicken Kerne der Blase haben an und für sich schon eine solche Form, und doch winden sie sich sehr schön bei der Kontraktion, bei den langen schlanken Kernen der Gefäßmuskulatur, bei der eine Verdickung gleich auffallen würde, habe ich nie eine solche sehen können. Nach meinen Untersuchungen kann ich also an das Vorkommen solcher Verdickungen nicht glauben. Die Annahme nun gar, daß die Kerne bei der Kontraktion sich verdicken würden, dagegen gestauchte eingeknickt oder geschlängelt (HENNEBERG) würden, wenn die Zelle durch die Umgebung gestaucht würde, ist absolut unbewiesen und unrichtig. Wir haben gesehen, daß die sogenannte „Schlängelung" von HENNEBERG nichts anders ist als die Spiralwindung. Wir sehen denn auch in seiner Abbildung 3 aus einem kontrahiertem Gefäße alle Kerne „geschlängelt", d. h., spiralig gewunden, wie auch aus der Abbildung zu erkennen ist. Weswegen die nun gerade hier von der Umgebung gestaucht sein sollten, kann ich nicht einsehen. Ich müßte dasselbe dann für alle meine Präparate annehmen und käme dann zu dem merkwürdigen Resultate, daß überall da, wo Muskelzellen kontrahiert sind, sie auch durch die Umgebung zusammengestaucht würden, während die erschlafften Muskeln niemals dieses Schicksal erleiden würden. — Es wäre auch nicht einzusehen, warum dann von dieser Stauchung durch die Umgebung nur die kontrahierten Muskelzellen betroffen würden, und an der Umgebung nicht auch Spuren dieser Druckwirkung, die sich doch ähnlich äußern müßten, nachweisbar wären. Wir sehen, die ganze Stauchung durch die Umgebung ist unhaltbar, sie ist denn auch noch nie objektiv nachgewiesen worden. Was die „hellen" und „dunklen" Zellen, die HENNEBERG für Kontraktionszeichen hält, anbelangt — so verweise ich auf die schon genannte Arbeit von PAUL SCHULTZ.

Mit diesem Resultate, daß die Kerne in den schlaffen Zellen gestreckt sind, und sich mit der Kontraktion der Zelle spiralig aufwinden, stimmen auch die Bilder überein, die man in den nicht besonders vorbehandelten Stücken und in dem menschlichen Material findet. Bei Gefäßen läßt sich ja leicht erkennen, ob sie schlaff oder stark zusammengezogen sind. Bei schlaffen Gefäßen, mit glatter Intima, findet man viele Kerne gestreckt, einzelne wenig und ganz selten einen stärker gewundenen Kern. In den mäßig zusammengezogenen Gefäßen, wie man sie am häufigsten antrifft, finden sich

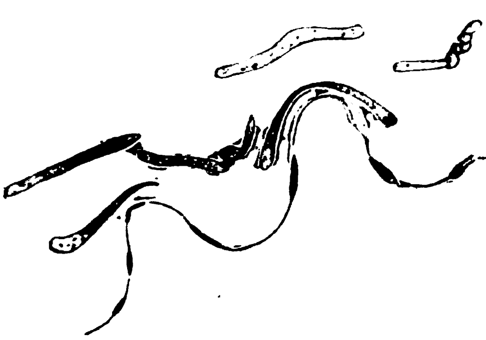


Fig. 6.



Fig. 7.

Fig. 6. Muskelkerne aus einer kleinen Arterie des Menschen, die sich in schlaffem Zustande befand. Einige Kerne sind ganz gestreckt, andere zeigen noch eine geringe Windung. Färbung: Hämatoxylin-Eosin. Keine Einbettung (n. NISSL). 10 μ.

Fig. 7. Stark kontrahierte kleine Arterie des Menschen. Färbung wie die vorige Abbildung. Keine Einbettung. 10 μ.

die meisten Kerne mittelstark gewunden, manche sind auch ganz eng und einzelne sind wenig gewunden. Bei den stark zusammengezogenen Gefäßen, mit stark gefalteter Intima, findet man weitaus die meisten Kerne ganz eng gewunden, nur wenige sind weniger stark oder wenig gewunden. Gefäße, in denen alle Kerne gestreckt sind, findet man in nicht besonders vorbereitetem Material nicht (es sei denn, daß man kleine Gefäße hierzu zählt, in denen man nur 1 oder 2 Kerne zu Gesichte bekommt) — dies stimmt ja auch ganz mit unseren Annahmen überein. An den übrigen Stellen, an denen man glatte Muskeln findet, im Darm z. B. sieht man, ganz wie man nach diesen Ausführungen erwarten muß, daß die meisten Kerne eine geringe Spiraldrehung aufweisen, einzelne etwas stärker und einzelne auch gar nicht gewunden sind, findet sich doch der Darm der Leiche in einer geringen

Kontraktionsstellung. Das gleiche finden wir beim Uterus, Magen und Oesophagus, während in der Blase gewöhnlich noch weniger Kerne vorhanden sind, die eine Spiralwindung zeigen, hier sind sehr viele ganz gestreckt.

Aehnliches beobachten wir am Herzen. Bei menschlichem Material fand ich in den meisten Fällen vorwiegend wenig gewundene und manche gar nicht, auch einzelne stärker gewundene Kerne. Bei den experimentell vorbereiteten Tierherzen fand ich folgendes: Bei den erschlafften Herzen fand ich fast ausnahmslos gestreckte Kerne, nur ganz vereinzelt waren Kerne nachweisbar, die eine halbe oder ganze Achsendrehung zeigten. Bei den kontrahierten Herzen fanden sich

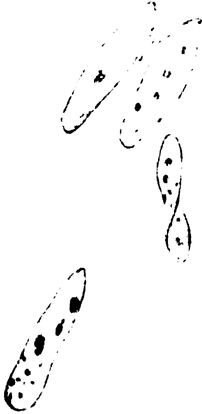




Fig. 8. Fig. 9.

Fig. 8. Kerne aus dem Herzen eines Frosches, das durch Kokain erschlafft wurde. Das Gesichtsfeld wurde wie bei Fig. 3 ausgewählt. Toluidinblau. Paraffin. 8 μ.

Fig. 9. Kerne aus dem Herzen eines Frosches, das noch schlagend in Alkohol gebracht wurde, wo es sich maximal zusammenzog. Tionin. Celloidin. 10 μ.

vorwiegend stark gewundene Kerne, und nur vereinzelt einmal weniger stark gewundene Kerne. Wurde das lebende Herz durchschnitten, die eine Hälfte in Alkohol, die andere in Kokainlösung gebracht, so fanden sich in letzterer zwar meistens langgestreckte Kerne vor, doch waren auch immer einzelne Bündel besonders in den Ventrikeln nachweisbar, in denen sich viele Kerne gewunden zeigten, während in der zusammengezogenen ersteren Hälfte zwar die meisten Kerne gewunden waren, doch auch einzelne Bündel mit gestreckten Kernen nie vermißt wurden. Es läßt sich dies dadurch erklären, daß durch die Durchschneidung die zusammenhängende Muskulatur so geschädigt wurde, daß eben die Zusammenziehung und Ausdehnung an den durch den Schnitt geschädigten Bündeln nicht mehr stattfinden konnte.

Uebersehen wir das vorher Gesagte, so dürfen wir als bewiesen

ansehen, daß die Kerne der glatten Muskelzellen und der Herzmuskelzellen immer gestreckt sind, wenn die Zellen erschlafft sind, und sich stets spiralig zusammenziehen, sobald die Muskelzelle sich kontrahiert. Einer stärkeren Kontraktion der Zelle entspricht auch eine stärkere Spiralwindung des Kerns. Wir haben in dem Verhalten des Kerns also nicht nur ein ausgezeichnetes Mittel um zu beurteilen ob die Zelle erschlafft oder kontrahiert ist, sondern wir können aus ihm auch direkt ablesen, in welchem Grade die Zelle zusammengezogen ist. Auch bei dieser Betrachtungsweise wird die „Schichtenarbeit" der Muskeln von Benedict[1]) bestätigt, wie z. B. ein Schnitt durch ein nicht experimentell vorbehandeltes Herz lehrt, in dem wir jeweils stark zusammengezogene und gestreckte Bündel finden.

Wir dürfen auch hoffen, durch diese Methode eine Aufklärung zu erhalten über die komplizierten Verhältnisse der Herzkontraktion, da wir ein zuverlässiges Mittel in ihr besitzen, festzustellen, welche Muskelbündel jeweils kontrahierte sind, und welche nicht. Vielleicht kann so die Frage der aktiven Diastole ihrer Lösung näher gebracht werden[2]). Auch über das Verhalten von Muskelgewebe in pathologischen Zuständen, bei Myomen und den von Bayer[3]) beschriebenen Muskelstrikturen z. B. wird man durch den Grad der Spiralwindung des Kerns vielleicht Aufschlüsse erhalten können.

Es erübrigt nunmehr noch zu erörtern, wie die Spiralwindung des Kerns zu stande kommt. Wird der Kern durch die sich kontrahierenden Muskelzellen zusammengedrückt und ist die Windung einfach durch die Elastizitätsverhältnisse des Kerns bedingt, oder verhält es sich anders? Heidenhain nimmt das erstere anscheinend als selbstverständlich an, andere Möglichkeiten zieht er nicht in Erwägung. Ich glaube, daß es sich anders verhält. Nach meinen Untersuchungen muß man annehmen, daß der Kern einfach passiv den Bewegungen der Zelle folgt, daß also die Zelle selbst bei der Zusammenziehung sich spiralig aufwindet und der Kern diese Bewegung mitmachen muß. A priori ist die erstere Annahme ja nicht unwahrscheinlich. Durch die den Kern umgebende dünne Protoplasmaschicht ist die Möglichkeit gegeben, daß dieser sich in der Zelle drehen kann, ohne daß die Verbindungen abgerissen würden. Zwar schwimmt der Kern nicht in einer mit

1) Wiener med. Wochenschr., Jahrg. 46, 1896, No. 47, p. 2038.
2) Vergl. E. Ebstein, Die Diastole des Herzens. Ergebnisse der Physiologie, Jahrg. 3, 2. Abt., 1904, p. 123—194.
3) Freund, Gyn. Klinik I, p. 520.

Flüssigkeit gefüllten Vakuole, wie manche Bilder vortäuschen. Wie schon SCHWALBE[1]) betont hat, handelt es sich dann immer um Schrumpfungsvorgänge, die durch die angewendeten Chemikalien bedingt sind. Der, wenn auch sehr dünnen Protoplasmaschicht aber kann die nötige Dehnungsfähigkeit nicht ohne weiteres abgesprochen werden. Mit den objektiven Tatsachen stimmt diese Annahme jedoch nicht überein. Um das Verhalten der Muskelzellen bei der Kontraktion zu studieren, habe ich zu Zupfpräparaten gegriffen. Ich habe frisches Material und gehärtetes untersucht; als sehr brauchbar hat sich mir die Vorschrift SCHWALBES 0,02-proz. Chromsäurelösung zum Auflösen der die Muskelzellen verbindenden Kittsubstanz anzuwenden, erwiesen. Um schlaffe und kontrahierte Muskelzellen zu erhalten, bin ich in derselben Weise, wie oben beschrieben worden ist, verfahren.

Ich fand nun bei dem kontrahierten Material, daß nicht nur die Kerne, sondern auch die Zellen selbst spiralig aufgewunden sind. Meistens gelingt das Isolieren der einzelnen Zellen nur unvollkommen: neben einigen wenigen freien Zellen findet man immer viele, die in Bündeln zusammen bleiben, man kann dann deutlich erkennen, wie diese wie ein Strick ineinander gedreht sind, während auch die Spiralwindung der einzelnen Zellen deutlich zu erkennen ist, wenn man sie mit der Mikrometerschraube verfolgt. Bei den erschlafften Muskeln finden wir, daß die Zellen gestreckt nebeneinander liegen, nur wenige zeigen eine halbe und ganze Drehung, auch nur selten kann man sehen wie sie manchmal zu Bündeln strickförmig ganz wenig ineinander gedreht sind. Weitaus die meisten sind ganz gestreckt. Daß die Spiraldrehung der Zellen nicht durch das Zerzupfen hervorgerufen worden ist, geht schon daraus hervor, daß sie bei kontrahiertem Material in ausgesprochener Weise vorhanden ist, während sie bei den erschlafften Zellen entweder ganz fehlt oder nur andeutungsweise nachweisbar ist. Ich habe aber auch in Alkohol oder Formol gehärtetes Material untersucht. Das Zerzupfen gelingt dabei zwar schwierig, einzelne brauchbare isolierte Zellen oder dünne Bündel erhält man aber auch so. Ich kam auch hier zu demselben Resultate: bei dem kontrahierten Material waren die Zellen spiralig aufgewunden, bei dem erschlafften waren sie gestreckt. Besonders klar war dies bei den Zellen[2]) aus dem Herzmuskel zu sehen: durch die feine Querstreifung

1) l. c. p. 398.
2) Besser Bruchstücken.

wird die Lage jedes einzelnen Teiles der Zelle gut angedeutet und kommt die spiralige Windung sehr klar zur Geltung. Betrachtet man die Zellen genau, so kann man bei günstig gelegenen gut erkennen, daß der Kern die gleiche Spiralwindung mitmacht wie die Zelle.

Wie schon Leydig bekannt war, liegt der Kern meistens etwas exzentrisch, folgt er also bei der Spiralwindung der Zelle, so muß diese Lage in der Windung zur Geltung kommen. Wir sehen denn auch wie die Windungen nicht ganz gerade übereinander liegen, sondern etwas gegeneinander verschoben sind.

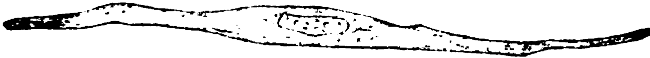


Fig. 10. Muskelzelle aus einem Zupfpräparat einer durch Kokain erschlafften Hundeblase. Ungefärbt.

Ebenso wie Paul Schultz die Spiralwindung des Kerns fälschlich für eine Fältelung gehalten hat ist es ihm auch mit der Zelle gegangen. Nicht gefältelt wie er angibt, ist sie, sondern spiralig gewunden. Auch wenn Renaut (l. c.) angibt, die isolierte Zelle sei oft „en bandelettes“ zusammengeschnurrt, beruht dies nur auf einer Verwechslung mit der tatsächlich vorhandenen spiraligen Windung. Beide Ansichten aber können angeführt werden als Beweis, daß auch die Spiralwindung der Zelle den Autoren nicht völlig entgangen ist. In Schnitten ist es schwer, aber nicht ganz unmöglich, die Spiralwindung der Zellen nachzuweisen. Es ist recht mühsam, die einzelnen Zellen auseinander zu halten, auch erkennt man die einzelnen Windungen meistens nicht. Manchmal aber kann man doch mit Sicherheit die spiralig wie ein Strick ineinander gewundenen Bündel feststellen. Am leichtesten noch gelingt dies bei Schnitten durch das Herz und durch die quergestreiften Muskelzellen niedriger Tiere, wo die Windungen durch die Querstreifung deutlich sichtbar gemacht werden. Ebenso kann man sich an Schnitten durch erschlafftes Material überzeugen, daß die Zellen gestreckt sind. Auch hier sind die quergestreiften Zellen die dem Studium am zugänglichsten.



Fig. 11. Muskelzelle aus einem Zupfpräparat eines Stückes derselben Blase, das durch das Schneiden kontrahiert war. Ungefärbt.

Ich komme hier also zu demselben Resultat für die glatten Muskelzellen, wie Münch[1]) für die quergestreifte Muskelfaser[2]). Für die quergestreifte Muskelzelle und die Herzmuskelzelle müßte man demnach eine doppelte Windung annehmen.

Der Versuch, die spiralige Zusammenziehung der Muskelzellen am lebenden Tier zu beobachten, ist mir mißlungen. Zu diesem Zwecke habe ich lebende Insektenlarven bei Oelimmersion untersucht, doch die Zusammenziehung erfolgt so blitzartig schnell, daß es fast unmöglich ist, eine einzelne Zelle im Auge zu behalten. Zwar hatte ich den Eindruck, daß die Zellen sich strickartig ineinander drehen, doch sind diese Beobachtungen nicht sicher genug, um als einwandsfreies Beweismaterial dienen zu können. Vielleicht sind andere glücklicher. Doch bin ich der Ansicht, daß auch ohne dies, durch meine Untersuchungen am toten Material allein meine Annahme der spiraligen Zusammenziehung der Muskelzellen gerechtfertigt ist.

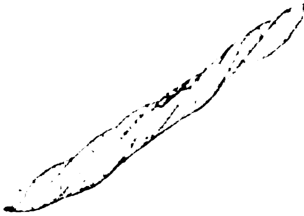


Fig. 12. Muskelbündel aus einem Zupfpräparat eines zusammengezogenen Hundeherzens. Ungefärbt.

Leider kann ich meinem ehemaligen Chef, Herrn Prof. Dr. Zahn, nicht mehr danken für das Interesse, daß er meinen Untersuchungen entgegengebracht hat. Er lebt nicht mehr. Es sei mir gestattet, meiner großen Verehrung für den so früh gestorbenen Gelehrten hier Ausdruck zu geben.

Dank erstatte ich auch Herrn Prof. Dr. Nissl, in dessen Laboratorium ein großer Teil der Arbeiten ausgeführt wurde, für seine freundliche Anteilnahme.

Das Resultat meiner Arbeit fasse ich in folgenden Sätzen kurz zusammen:

1) Die Muskelzelle kontrahiert sich in der Weise, daß sie sich spiralig aufrollt. Das gilt sowohl für die glatten Muskelzellen als auch für die Herzmuskelzellen und die quergestreiften Muskelzellen niederer Tiere (Amphibien).

2) Diese spiralige Zusammenziehung macht der Kern passiv mit, er ist demnach langgestreckt, stäbchenförmig, wenn die Zelle schlaff

1) Arch. f. mikr. Anat. u. Entwickelungsgesch., Bd. 62, 1903, p. 55—107.

2) Vergl. auch Heidenhain, l. c.

ist, und spiralig gewunden, sobald diese sich kontrahiert (i. e. spiralig aufrollt).

3) Aus dem Grad der Spiralwindung des Kerns kann man den Grad der Kontraktion der Zelle erkennen.

4) Die von den Autoren erwähnte „Stauchung“, „Fältelung“, „Schlängelung“ des Kerns und die in ihm beschriebene „Nukleinspirale“ ist nichts anderes als eine durch die Spiralwindung vorgetäuschte Formengebung.

Zur Frage über die laterale Nasendrüse bei Säugetieren.

Von Victor Schmidt, Privatdozent an der Universität St. Petersburg.

(Aus dem anatomisch-histolog. Laboratorium der Universität St. Petersburg, Vorstand Prof. Dr. A. S. Dogiel.)

Mit 4 Abbildungen.

Die Pflicht einem verstorbenen Kollegen gegenüber gebietet es mir, in der Frage über die laterale Nasendrüse das Wort zu ergreifen. In No. 13/14 Bd. 24 des Anatomischen Anzeigers vom 6. Februar 1904 ist eine Arbeit von Dr. Werner Meyer unter dem Titel „Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Histologie der lateralen Nasendrüse“ erschienen, in welcher genannter Autor die von N. Steno entdeckte Drüse in der Schleimhaut des Sinus maxillaris beschreibt sowie seine an zahlreichen Tieren erhobenen histologischen Befunde wiedergibt. Leider ist es jedoch W. Meyer entgangen, daß bereits im Jahre 1900 Dr. N. Tschaganaksky in der Sitzung der Naturforscher-Gesellschaft in St. Petersburg vom 1. April seine Beobachtungen über diese Drüse berichtet hat, welcher Bericht darauf unter dem Titel „Zur Frage über den anatomisch-histologischen Bau der Haut des Sinus maxillaris bei Säugetieren“ in den Sitzungsberichten der Gesellschaft[1]) als vorläufige Mitteilung in russischer Sprache abgedruckt ist; dieser Mitteilung ist ein, freilich äußerst kurzes, Referat in deutscher Sprache beigegeben. Leider ist es nun N. Tschaganaksky äußerer Umstände wegen nicht möglich gewesen, seine Arbeit in kurzer Zeit, wie er hoffte, zum Drucke fertig zu stellen, alsdann erkrankte er an einer schleichenden

1) Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg, Vol. 31, Livr. 1. Comptes rendus des Séances, No. 3, Mars 1900, p. 142 ff., das deutsche Referat p. 153.

Krankheit, an der er auch in diesem Jahre verstorben ist. Die laufenden Angelegenheiten des Jahres ermöglichten es mir nicht, diese Mitteilung früher zu machen, als bis die Sommerferien eingetreten waren. Um jegliche Mißdeutungen zu vermeiden, halte ich es für das Zweckmäßigste, die vorläufige Mitteilung von N. TSCHAGANAKSKY, soweit sie seine eigenen Beobachtungen und Schlüsse anbetrifft, in extenso zu übersetzen. TSCHAGANAKSKY berichtet folgendermaßen:

„Die von mir vor einigen Monaten im Laboratorium des Herrn Prof. A. S. DOGIEL und auf seine Veranlassung hin, vorläufig jedoch nur an Hunden verschiedener Rassen und Alters unternommene und auch gegenwärtig noch fortgesetzte Untersuchung der Auskleidung der Oberkieferhöhle ergab mir den Beweis, daß die zur Zeit festgestellte Ansicht über diese Auskleidung als einer direkten Fortsetzung der Nasenschleimhaut ausnahmslos bei allen Säugetieren nicht den Tatsachen entspricht und nur zum Teil richtig ist.

Zur Bestätigung des Gesagten werde ich zunächst die Beschreibung des anatomischen und darauf des mikroskopischen Befundes geben, wobei ich auch teilweise die detaillierten morphologischen Beziehungen einiger Gewebselemente berühren werde, inwieweit es für eine vorläufige Mitteilung entsprechend und notwendig ist.

Die Auskleidung der Oberkieferhöhle läßt sich sowohl an frisch getöteten Tieren als auch auf Präparaten, welche mit dem Knochen zusammen der Wirkung des Fixierungsmittels (Formalin mit Alkohol) unterworfen waren, äußerst leicht vermittelst einer anatomischen Pinzette von der unterliegenden knöchernen Wand in toto in Gestalt eines Beutels, dessen offener Teil der Knochenöffnung, welche den Sinus maxillaris mit der Nasenhöhle und zwar mit dem mittleren Nasengang verbindet, entspricht, abtrennen. Die Wand des abgetrennten Sackes ist nicht die gleiche auf der gesamten Ausdehnung desselben. Der der Lamina papyracea des Siebbeins anliegende Teil des Sackes ist äußerst dünn und reißt leicht bei der Abtrennung vom unterliegenden Knochen ein; in ihrer Ausbreitung auf den hinteren, oberen und lateralen Abschnitt verdickt sich die Wand um einiges, bleibt jedoch im allgemeinen noch dünn; in der Mitte der lateralen Wand jedoch nach unten zu erreicht sie fast plötzlich eine ungewöhnliche Dicke, welche sie auch auf der unteren Wand der Höhle beibehält. Wird der Sack an seiner dünnen Wand der Länge nach durchschnitten, so erscheint der verdickte Teil recht scharf abgegrenzt. Die Auskleidung der Highmorshöhle stellt somit in ihrer ganzen Ausdehnung eine Membran dar, deren eine Fläche frei gegen die Höhle selber gerichtet ist, während die andere unmittelbar dem Knochen anliegt. Auf den dickeren gefärbten oder auch nicht gefärbten, mikroskopischen Schnitten durch das fixierte (in Sublimat, Formalin, FLEMMINGS Gemisch, MÜLLERsche Flüssigkeit, Gemisch von GOLGI) Präparat stellen sich die Bilder, wenn die Breite des Schnittes in der Richtung von der freien Oberfläche bis zur Berührungsfläche mit dem Knochen verfolgt wird, folgendermaßen dar:

1) Cylindrisches Flimmerepithel.

2) Eine bald dünnere, bald dickere Schicht von Bindegewebsfaserbündeln mit eingeschlossenen Blutgefäßen und Kapillaren sowie eigenartigen Drüsenschläuchen, welche jedoch durchaus nicht beständig sind. Diese Schicht ist im Vergleich zur übrigen Breite des Schnittes nicht beträchtlich und fehlt stellenweise sogar vollständig.

3) Eine auffallend große Zahl dicht zusammengedrängter Drüsenschläuche mit zahlreichen, verschieden großen und in verschiedener Richtung durchschnittenen Ausführungsgängen sowie Blutgefäßen und Nervenstämmchen zwischen denselben. Diese Drüsenschicht nimmt, wo sie vorhanden ist, den größten Teil des Schnittes ein; an den dünnsten Stellen der Membran fehlt sie vollkommen.

4) Ein schmaler Saum von dichten Bindegewebsfibrillenbündeln — die Knochenhaut.

Indem ich die ausführlicheren Angaben über die von mir beim Studium des vorliegenden Objektes angewandten Methoden und Verfahren sowie die vermittelst derselben erhaltenen Befunde über den feineren histologischen Bau bis zur Veröffentlichung meiner Arbeit in vollem Umfange aufschiebe, halte ich es dennoch für zweckmäßig, in dieser kurzen vorläufigen Mitteilung, wenn auch nur zum Teil, darauf hinzuweisen, welche Abschnitte ich einer besonderen Untersuchung unterzogen und was ich hierbei beobachtet habe.

Ad 1. Das cylindrische Flimmerepithel unterscheidet sich augenscheinlich weder durch sein Aussehen, noch durch seine Dimensionen vom Epithel der respiratorischen Schleimhaut der Nasenhöhle. Auf Paraffinschnitten erhielt ich in denselben nach einer Färbung mit Thionin (Fixierung in Sublimat) charakteristische Becherzellen. Bei Anwendung des Golgi-Verfahrens erhielt ich Bilder der Nervenausbreitung im Cylinderepithel und fand dabei, daß mit Varikositäten versehene Nervenfäserchen stellenweise den Flimmersaum erreichen, wobei sie ausschließlich intercellulär verlaufen.

Ad 2. Was nun die auf das Flimmerepithel folgende Bindegewebsfaserbündelschicht anbetrifft, so besteht deren Eigentümlichkeit in der Anwesenheit der bereits erwähnten eigenartigen Drüsenschläuche, deren Epithel ein besonderes Aussehen hat; die Zellen derselben erscheinen niedriger und breiter (jedoch nicht kubisch) und weisen eine weniger deutliche Körnelung auf als die Drüsenzellen der tiefer gelegenen Schicht von Drüsenschläuchen. Auf den ersten Anblick erscheinen diese Schläuche wie in verschiedenen Richtungen durchschnittene Ausführungsgänge; auf dickeren (sowohl Paraffin- als Celloidin-)Schnitten jedoch sowie bei einer Behandlung derselben nach dem Verfahren von M. Heidenhain sind in den Zellen deutlich Sekretkapillaren zu erkennen, was auf eine sekretorische Bedeutung derselben hinweist. Vermittelst gerader, bald längerer, bald kürzerer (je nach der Lagerung) Ausführungsgänge verbinden sich diese Schläuche mit der freien Oberfläche, auf welche sie augenscheinlich auch ihr Sekret absondern. Die Zahl sowohl der Schläuche als auch besonders der Ausführungsgänge ist im allgemeinen unbedeutend. Bei einer Färbung der Schnitte mit Orceïn nach Unna-Tänzer läßt sich in dieser Bindegewebsschicht eine überaus mächtige

Entwickelung von elastischem Gewebe, wie in keinem anderen Teil der Schnitte, erkennen.

Ad 3. Den Gegenstand eines besonderen Studiums während der ganzen Zeit meiner Untersuchung stellte und stellt auch gegenwärtig die Schicht von Drüsenzellen dar, welche, wie oben erwähnt, in dem dickeren Abschnitt der Membran recht beträchtlich entwickelt ist, und durchaus den Eindruck einer besonderen Drüse macht, wobei die Schläuche derselben dermaßen dicht beieinander gelagert sind, daß zwischen ihnen nur eine unbedeutende Schicht von Bindegewebe mit zahlreichen Kapillaren und Nervengeflechten angeordnet ist. Da das Objekt eine dünne Membran (mit Ausnahme des am meisten verdickten Teiles) darstellt, so konnte es leicht, außer nach Einwirkung von Fixierungsflüssigkeiten und Farbstoffen, in lebendem Zustande auf dem heizbaren Objekttisch untersucht werden. Dank dem letztem Umstande hatte ich die Möglichkeit, genau die interessante und bisher noch nicht erledigte Frage, ob die Granula in den Drüsenzellen intravitale oder postmortale, durch die Fixierungsmittel hervorgerufene Gebilde darstellen, zu studieren. Hierbei wandte ich mich natürlich an die entsprechende Literatur; aus derselben habe ich mich vorläufig ausführlich nur mit den Arbeiten von R. Heidenhain [1]), R. Krause [2]), E. Müller [3]) und A. Fischer [4]) vertraut gemacht. Soviel ich mich bisher durch die Beobachtungen am lebenden Gewebe des von mir untersuchten Objektes, sowie an den Präparaten, welche nach den Angaben der angeführten Autoren behandelt worden waren, habe überzeugen können, so sind die Granula in den Drüsenzellen hier zweifellos eine intravitale, präformierte Bildung derselben, welche nach E. Müller verschieden erscheint, je nach der Phase des Sekretionsprozesses in der Drüsenzelle. Beim Studium der Schicht von Drüsenschläuchen stellen fernerhin eine interessante Bildung die hier zahlreich vorhandenen Sekretkapillaren dar. Am wesentlichsten erscheint hier die Frage, ob diese Kapillaren intercellulär oder intracellulär verlaufen. Außer mit den Ansichten von R. Krause [5]) und E. Müller [6]) habe ich mich in letzter Zeit auch mit den Angaben von K. W. Zimmermann [7]) bekannt gemacht, welcher in recht origineller Weise (in Schemata) ein Verfahren zur Lösung der Frage, ob die Sekretkapillare inter- oder intracellulär verläuft, darstellt. Die Angaben dieses

1) L. Hermanns Handbuch der Physiologie, Bd. 5, 1883, T. 1.

2) R. Krause, Zur Histologie der Speicheldrüsen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 45, 1895. — Beiträge zur Histologie der Speicheldrüsen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 49, 1897.

3) E. Müller, Drüsenstudien. Sep.-Abdr. aus Arch. f. Anat. u. Phys., 1896. — Drüsenstudien. Sep.-Abdr. aus Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 64, 1898.

4) A. Fischer, Zur Kritik der Fixierungsmethoden und der Granula. Anat. Anz., 1894, No. 22.

5) l. c.

6) l. c., und E. Müller, Ueber Sekretkapillaren. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 45, 1895.

7) K. W. Zimmermann, Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen und Epithelien. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 52, 1898.

Autors bestätigen sich, wie es mir scheint, durchaus auf vielen Schnitten meines nach dem Verfahren von M. Heidenhain behandelten Objektes. Obgleich ich nach den bisher von mir gemachten Beobachtungen mich noch nicht vollkommen bestimmt für diese oder jene Anordnung der Sekretkapillaren auf den Schnitten durch das von mir untersuchte Objekt aussprechen kann, so bin ich dennoch eher geneigt, ihren Verlauf für intercellulär zu halten.

Was die epithelialen Drüsenzellen selber anbetrifft, so müssen dieselben ihrem Aussehen, der Anwesenheit einer charakteristischen Körnelung, der Sekretkapillaren, sowie schließlich dem Verhalten ihres Protoplasmas zu Farbstoffen nach den Eiweißdrüsen zugerechnet werden. Um die Frage über die Körnelung, die Sekretkapillaren, die Vakuolen etc. in den Zellen mehr zu erschöpfen, habe ich häufig Präparate Tieren, welchen Pilocarpin eingeführt war, entnommen und sehr charakteristische Bilder erhalten. Zwecks Klarlegung der Frage über das Verhalten der Nerven zu den Drüsenschläuchen, ihren Zellen und Ausführungsgängen habe ich das Verfahren von Golgi angewandt und erhielt Bilder, welche nichts Neues darstellen, sondern nur die von anderen Autoren an anderen Drüsen beobachteten Befunde bestätigen. Eine ausführliche Zusammenfassung dieser Befunde ist in der Arbeit von E. Kallius [1]) angeführt. Bei der Untersuchung dieser Frage habe ich das Verfahren von Golgi etwas abgeändert, indem ich das salpetersaure Silber durch essigsaures Silber ersetzte. Sowohl über die erhaltenen Resultate in dieser Frage nebst den entsprechenden Zeichnungen, sowie über die Vorteile der angegebenen Abänderung des Verfahrens werde ich ausführlichere Mitteilungen späterhin machen.

Das Studium der Körnelung in den Zellen, der Anordnung der Sekretkapillaren, das Aussehen und andere Eigenschaften der Drüsenzellen, ihre Vakuolisierung unter dem Einfluß von Pilocarpin, die Bilder der Ausführungsgänge (Stäbchenepithel) auf Schnitten, das Verhalten der Nerven zu den Drüsenschläuchen, den Zellen derselben und den Ausführungsgängen gab mir die Ueberzeugung, daß das betreffende Konglomerat von Drüsenschläuchen eine besondere, nach dem Typus der serösen Speicheldrüsen gebaute Drüse ist. Dieses drüsige Gebilde weist augenscheinlich eine vollkommene Analogie auf mit der Gland. parotis (z. B. bei Kaninchen).

Auf diese Weise tauchte in mir die zunächst sonderbar erscheinende Frage auf, ob nicht die Highmorshöhle einen knöchernen Behälter für noch ein Paar (außer den allgemein bekannten) seröser (vielleicht sogar Speichel-)Drüsen darstellt. Die Lösung der gestellten Frage würde sich beträchtlich vereinfachen, wenn es gelänge, das Sekret dieser vermeintlichen selbständigen Drüse zu erlangen. Es entstand infolgedessen eine neue Frage nach einem besonderen Ausführungsgang, welcher vermittelst einer in denselben eingeführten Kanüle das für eine chemische Untersuchung erforderliche Sekret geben könnte. Die Lösung der letzteren Frage erschien mir auch aus einer im Beginn meiner Untersuchung angestellten Beobachtung wünschenswert. Zu der Zeit interessierte mich

1) E. Kallius, Nervenendigungen in Drüsen.

die Frage, ob ein Unterschied im histologischen Bau des von mir untersuchten Objektes und des unmittelbar in denselben übergehenden Abschnittes der Nasenschleimhaut, welcher zwischen der mittleren und unteren Nasenmuschel gelegen ist, d. h. der Schleimhaut des mittleren Nasenganges vorhanden ist. Zwecks Klarlegung dieser Frage schnitt ich aus diesem Uebergangsteil beträchtlich lange Streifen aus, deren eines Ende einem Teil des mittleren Nasenganges, das andere der Oberkieferhöhle entsprach. Auf den zweckentsprechend behandelten Schnitten erwies es sich, daß ein Unterschied im Bau dieser benachbarten Abschnitte nicht vorhanden ist. Bei der Durchsicht der entsprechenden Literatur fand ich die Arbeit von Max Goerke [1]), in welcher die Beschreibungen und Zeichnungen des Autors vollkommen mit meinen Präparaten und Notizen übereinstimmen. Die Beschreibung bezieht sich auf die Auskleidung des mittleren Nasenganges. Im folgenden hoffe ich noch genauer den Bau dieses Teiles der Nasenschleimhaut zu studieren, als es der erwähnte Autor getan hat: er hat nämlich (wenigstens nach seinen Zeichnungen zu urteilen) weder das Verfahren von M. Heidenhain, welches für das Studium der Sekretkapillaren äußerst geeignet ist, noch das Verfahren von Golgi zwecks Klarlegung des Verhaltens der Nerven zu den Drüsenschläuchen und Ausführungsgängen angewandt.

Auf Grund meiner eigenen Beobachtungen und der Beschreibung von M. Goerke gewann ich die fast vollkommene Ueberzeugung, daß die Auskleidung des Sinus maxillaris und diejenige der lateralen Nasenwand zwischen der oberen und unteren Nasenmuschel ein Organ darstellt, wobei die Hauptmasse des Organs im Sinus maxillaris gelegen ist, der Auskleidungsstreifen des mittleren Nasenganges dagegen nur eine Fortsetzung desselben ist. Da die Fortsetzung sich bis zur Nasenöffnung erstreckt, so tauchte in mir der Gedanke auf, ob nicht an der Grenze derselben eine Oeffnung des Ausführungsganges dieses Organs zu finden sei. Nach zweckentsprechenden Durchsägungen und Präparationen gelang es mir in der Tat, bei großen Hunden diese Oeffnung zu finden. Dieselbe ist im Niveau einer Linie, welche die respiratorische Schleimhaut des mittleren Nasenganges von dem mehrschichtigen Pflasterepithel (vorläufig makroskopisch) abgrenzt, gelegen. Eine durch diese Oeffnung eingeführte Borste drang frei bis zur Highmorshöhle in einer Entfernung von 10 cm vor. Zwecks genauerer Kontrolle wurde durch eine Nadel (mit stumpfem Ende) einer Pravazschen Spritze, welche frei in den Ausführungsgung (der anderen Seite, wo noch keine Borste eingeführt war) eindrang, eine dünne wässerige Lösung von Berlinerblau injiziert, wobei der Ausführungsgang in Gestalt einer vollkommen abgesonderten blauen Linie, welche nach Erreichung des Einganges in den Sinus maxillaris in mehrere feinere Linien zerfällt, hervortritt. Der Ausführungsgang war somit gefunden, es erübrigt nun noch, seinen Bau, das Verhalten der Nerven zu ihm u. s. w. zu studieren, sowie die Verfahren zum Einsammeln des Sekretes aus demselben anzuwenden, welch'

1) Beiträge zur Kenntnis der Drüsen in der Nasenschleimhaut. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 4, 1897.

letzteres alsdann chemisch zu untersuchen wäre. Wenn es übrigens auch nicht gelingen sollte, das Sekret zu sammeln, so könnte die chemische Analyse auch an dem ganzen Organ in toto ausgeführt werden."

So weit N. TSCHAGANAKSKY; seine weiteren Aufzeichnungen habe ich leider nicht erhalten können; seine Untersuchungen hatte er weiter und beinahe bis zu Ende geführt, wobei sämtliche der in seiner vorläufigen Mitteilung angeführten Befunde sich vollkommen bestätigten. Es ist ihm auch gelungen, das Sekret der lateralen Nasendrüse zu sammeln, wobei weiland Prof. NENCKI die chemische Analyse derselben ausführte, aus welcher hervorging, daß das Sekret kein Mucin enthält, sondern eine eiweißhaltige, seröse Flüssigkeit darstellt; leider ist es mir auch hier nicht möglich, das genaue Resultat der Analyse zu geben, da, wie bereits erwähnt, ich bisher noch nicht im Besitz der Aufzeichnungen von TSCHAGANAKSKY bin; sollte ich jedoch dieselben noch erhalten, so werde ich natürlich dieselben sofort veröffentlichen. Zur Zeit, als TSCHAGANAKSKY seinen Bericht der Naturforscher-Gesellschaft erstattete, war ihm das Werk von STENO und von KANGRO sowie die Mitteilung von L. JACOBSON noch nicht bekannt, infolgedessen er der Meinung war, wie es auch in seiner Mitteilung durchleuchtet, eine neue Drüse entdeckt zu haben; späterhin hat er sämtliche Arbeiten erlangt und sich mir gegenüber in betreff der Angaben von STENO dahin ausgesprochen, daß dieser Autor, nach seiner Beschreibung zu urteilen, nicht die in dem Sinus maxillaris gelegene Drüse im Auge gehabt hat, sondern das Konglomerat von kleinen Drüsen in der Nasenhöhlenschleimhaut.

Da durch die Arbeit von W. MEYER sowie durch diese Mitteilung der Beobachtungen von N. TSCHAGANAKSKY ein gewisses Interesse für die laterale Nasendrüse erweckt ist, so halte ich es für angebracht, hierbei auch einige von mir gemachte Beobachtungen an der Hand einiger Zeichnungen zu veröffentlichen. Diese Beobachtungen stammen aus der Zeit, als TSCHAGANAKSKY in unserem Laboratorium arbeitete, sie wurden jedoch nicht veröffentlicht, weil ich den Schluß der Arbeit von TSCHAGANAKSKY abwarten wollte. In seiner Dissertation gibt KANGRO [1]) eine Schilderung der Entwickelung der lateralen Nasendrüse bei Huftieren, und zwar Schwein, Elen, Schaf, Rind und Pferd; W. MEYER [2]) untersuchte außer erwachsenen Huftieren wie Pferd, Esel, Rind, Antilope, Kameel, Schaf, Ziege, Hirsch, Reh und Schwein, auch noch Raubtiere, wie Hund, Fuchs, Katze, Löwe und Hyäne, wobei er

1) Ueber Entwickelung und Bau der STENOschen Nasendrüse bei Säugetieren. Inaug.-Diss. Dorpat 1884.

2) Anatom. Anzeiger, Bd. 24, No. 13/14, p. 369.

mit JACOBSON und KANGRO die Beobachtung machte, daß dem geborenen Rind sowie den älteren Rindsfeten die laterale Nasendrüse und ein Ausführungsgang fehlt, während nach SCHWINK [1]) die Anlage der Drüse bei Rindsembryonen von 42 mm und 36 mm vorhanden ist. In dem Kapitel „Entwickelung des Geruchsorgans und JACOBSONschen Organs in der Reihe der Wirbeltiere, Bildung der äußeren Nase und des Gaumens“ des Handbuchs der vergleichenden und experimentellen Entwickelungslehre der Wirbeltiere, herausgegeben von O. HERTWIG, welches von K. PETER bearbeitet worden ist, finde ich die Angabe, daß die Drüse auch bei Manis, Maus, Meerschweinchen, Kaninchen, Igel, Fledermaus beobachtet worden ist; da mir die Arbeit von SCHWINK nicht zugänglich war, von KANGRO jedoch diese Tiere nicht untersucht worden waren, so nehme ich an, daß die Beobachtungen an diesen von dem ersteren Autor gemacht worden sind.

Ungeachtet dessen will ich dennoch meine Beobachtungen an verschieden alten Mäuseembryonen hier wiedergeben. In meiner Sammlung besitze ich eine Reihe von frontalen und sagittalen Schnittserien durch den Kopf von Mäuseembryonen verschiedener Länge, welche ich stets von der größten Konvexität des Kopfes bis zum Steiß gemessen habe; da jedoch von einigen Embryonen mir nur der Kopf zur Verfügung stand, so bestimmte ich außerdem die Größenunterschiede der Embryonen nach der Länge des Kopfes vom vordersten Kopfende bis zur größten Konvexität des Hinterkopfes. Die Länge der ganzen Embryonen betrug 9—14 mm, die Kopflänge 5,0, 5,5, 6,0, 6,5, 7,0, 8 mm. Auf sämtlichen Serien hatte ich die Möglichkeit, sehr gut die Entwickelung der lateralen Nasendrüse zu verfolgen. Die hier vermittelst des Zeichenokulars von Leitz (bei einer Vergrößerung mit Objektiv 3 von Reichert, also ungefähr 50 mal) wiedergegebenen Schnitte gehören einer frontalen Querschnittserie durch den Kopf eines Mausembryos von 14 mm Gesamtlänge bei einer Kopflänge von 7 mm an. Das Präparat war in Chromessigsäure fixiert, in Boraxkarmin in toto gefärbt und in Paraffin eingebettet. Die Schnittdicke beträgt 10 μ. Die Schnitte sind etwas schräg ausgefallen, so daß die rechte Seite derselben mehr proximal-apikalwärts gelegen ist als die linke.

Die Figur 1 stellt den 30. Schnitt vom vorderen Kopfende dar, ist also ungefähr 0,3 mm von der Schnauzenspitze entfernt. Es ist hier die Nasenhöhle als ein unregelmäßiger, halbmondförmiger Raum zu erkennen, in welchen sich lateral ein dicker Wulst — das Maxillo-

1) Ueber den Zwischenkiefer und seine Nachbarorgane bei Säugetieren. München 1888.

turbinale — hineinerstreckt. Die ganze Höhle ist von einem mehrschichtigen Epithel ausgekleidet, in welchem stellenweise Spuren eines Ueberganges in Cylinderepithel zu erkennen sind; nach unten zu setzt sich die Epithelauskleidung der Nasenhöhle rechts in eine ziemlich breite, links beträchtlich schmälere Epithelmasse fort, die stellenweise kleine Lücken, namentlich in den untersten Abschnitten erkennen läßt; der ganze Hohlraum stellt somit den mittleren Nasengang dar, während der untere als solcher noch nicht zur Entwickelung gelangt ist. Auf der rechten Seite ist nun in der oberen medialen Ecke der Nasenhöhle eine Ausstülpung gegen den Knorpel hin wahrnehmbar, welche von einem Epithel des gleichen Charakters wie die benachbarten Abschnitte des Nasenraumes ausgekleidet ist; auf der linken Seite, welche etwas weiter choanenwärts gelegen ist, erscheint diese Ausstülpung als ein solider Epithelzapfen, der lateralwärts gekrümmt ist und an seinem Ende ein Lumen enthält; ein Vergleich der Querschnittserien mit sagittalen Längsschnittserien sowie das Studium der weiteren Schnitte dieser Serie ergibt nun, daß diese Ausstülpung des oberen Teiles des mittleren Nasenganges zunächst auf einer äußerst kurzen Strecke dorsal gerichtet ist, sich aber bald choanenwärts wendet; die linke Seite der Figur 1 zeigt nun diese Epithelausstülpung bereits an ihrer Umbiegungsstelle choanenwärts, so daß vom proximalen Abschnitt nur die Epithelwand getroffen ist, während der distale bereits im Querschnitt erscheint. Diese Epithelausstülpung stellt nun, wie ein Vergleich sämtlicher Serien beweist, den Ausführungsgang der lateralen Nasendrüse dar, welcher somit bei Mäuseembryonen an der medialen, dorsalen Ecke des vorderen Abschnittes der Nasenhöhle seinen Anfang nimmt, während bei Schaf-, Schweine- und Pferdeembryonen nach den Abbildungen von KANGRO die Ausstülpung auf der lateralen Seite erfolgt. Es entsteht nun noch die Frage, ob die Ausstülpung dieses Ausführungsganges der lateralen Nasendrüse ein Produkt des Nasen-

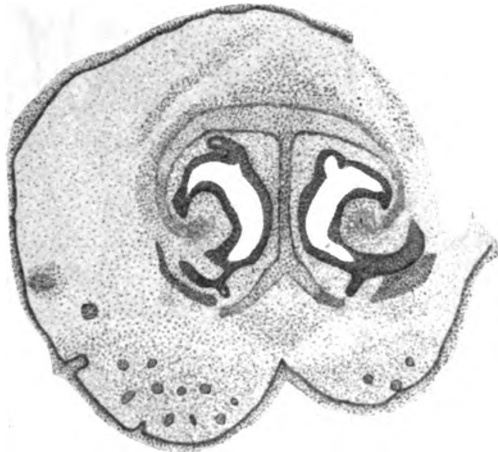


Fig. 1.

höhlenepithels oder des eingestülpten äußeren Epithels, das das Vestibulum bildet, darstellt; diese Frage ist jedoch nicht leicht zu entscheiden, da beide Epithelien ohne scharfe Grenze ineinander übergehen; wie es die sagittalen Schnittserien dartun, stülpt sich der Ausführungsgang in der Tat, wie es mir scheint, an der Uebergangsstelle des äußeren Epithels in das der Nasenhöhle aus, jedoch bereits im Bereich des Nasenhöhlenepithels.

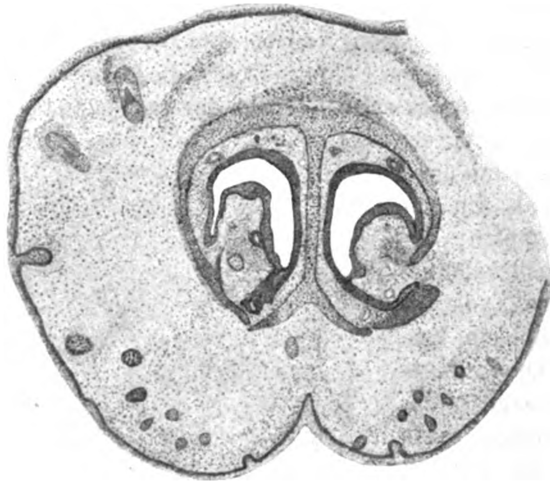


Fig. 2.

Figur 2 stellt den 39. Schnitt derselben Serie wie Figur 1 dar, ist also ungefähr 0,4 mm von der Schnauzenspitze entfernt. Die Verhältnisse sind hier noch fast dieselben wie auf Fig. 1. Die Nasenhöhle erscheint nur weiter, der Wulst des Maxilloturbinale tritt besonders links deutlich hervor, indem er sich weiter in die Nasenhöhle vorwölbt infolge weiterer Ausbildung des mittleren und unteren Nasenganges; auf der linken Seite wird auch das Lumen des unteren Nasenganges deutlicher. Der Ausführungsgang der lateralen Nasendrüse erscheint jedoch in diesem Schnitt als ein ovales, von einschichtigem, regelmäßigem Epithel ausgekleidetes Lumen bereits mehr an der lateralen Wand der Nasenhöhle, d. h. derselbe verläuft nunmehr in sagittaler Richtung choanenwärts, wobei er sich allmählich von der dorsalen Wand der Nasenhöhle zur lateralen hinüberschiebt.

Fig. 3 ist der 96. Schnitt der Serie, ist also ungefähr 1 mm von der Schnauzenspitze entfernt und hat den Anfangsteil der Mundhöhle

getroffen; auf diesem Schnitt sind die drei Nasengänge deutlich zu erkennen, wenngleich auch der untere noch nicht voll zur Ausbildung gelangt ist; es ragen nunmehr zwei Wülste von der lateralen Wand in die Nasenhöhle hinein, der untere ventrale ist das bereits auf den früheren Schnitten vorhandene Maxilloturbinale, während der obere dorsale das zwischen dem mittleren und unteren Nasengang vorragende Nasoturbinale darstellt. Der Ausführungsgang der lateralen Nasendrüse hat sich in seinem weiteren Verlauf vom vorigen Schnitt noch weiter

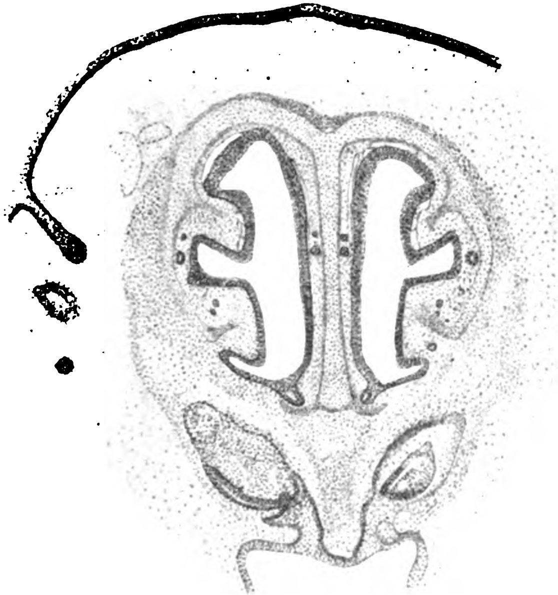


Fig. 3.

lateral- und ventralwärts verschoben und liegt nun jetzt, im Querschnitt getroffen, als ein kleines rundes, von Epithel ausgekleidetes Lumen, dem mittleren Nasengang entsprechend, lateral nahe dem Knorpel, d. h. er verläuft auch weiter choanenwärts in sagittaler Richtung.

Figur 4 stellt den mittleren Teil des 176. Schnittes der Serie dar, ist also über 1,5 mm von der Schnauzenspitze entfernt; auf demselben sind oben die beiden Gehirnhemisphären getroffen; unterhalb der Nasenscheidewand ist beiderseits das Jacobsonsche Organ gelagert. Die Nasenhöhle selber stellt rechts einen unregelmäßigen, gebogenen

Spalt dar, in welchen sich ein großer Wulst, offenbar das erste Ethmoturbinale, vorwölbt, während sich unterhalb desselben der untere Nasengang gegen den Gaumen erstreckt. Es sei hier nebenbei auf den Unterschied des Epithels in den oberen Abschnitten der Nasenhöhle und in dem unteren Nasengang aufmerksam gemacht, welcher sich bereits auf Figur 3 augenfällig macht: in den oberen Abschnitten ist derselbe nämlich bedeutend mächtiger als in dem unteren Nasengange. Das Ethmoturbinale begrenzt hier auf der rechten Seite von unten her den Eingang in den Sinus maxillaris, welcher eine direkte Fortsetzung

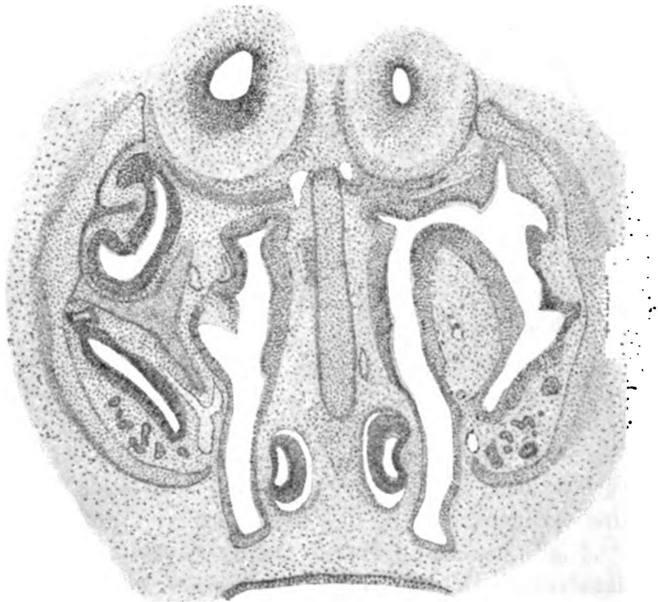


Fig. 4.

der Nasenhöhle darstellt und von einem etwas weniger hohen, jedoch nicht so niedrigen Epithel, wie es im unteren Nasengang erscheint, begrenzt ist. An der lateralen und unteren verdickten Wand des Sinus maxillaris sind unterhalb des Epithels im Bindegewebe eine Anzahl von verschieden durchschnittenen Drüsenschläuchen wahrnehmbar, welche von einem ziemlich niedrigen Epithel ausgekleidet sind und stellenweise ein Lumen erkennen lassen; in dem unteren Abschnitt der verdickten bindegewebigen Wand des Sinus maxillaris ist der quergetroffene Ausführungsgang der nasalen Nasendrüse zu er-

kennen, der sich somit im Vergleich zum vorigen Schnitt noch tiefer ventralwärts herabgesenkt hat, wobei er nach wie vor in nächster Nachbarschaft des Knorpels gelagert ist. Die Drüsenschläuche in der Nähe des Ausführungsganges sind die Endausbreitungen dieses letzteren, aus welchem sie, wie namentlich sagittale Längsschnitte dartun, als Ausstülpungen oder hohle Sprossen hervorgegangen sind, stellen somit in ihrer Gesamtheit die laterale Nasendrüse dar.

Auf der linken Seite der Zeichnung stellen sich die Verhältnisse etwas anders dar, da diese Seite etwas weiter choanenwärts gelegen ist; der auf der rechten Seite vorhandene Wulst des ersten Ethmoturbinale ist nämlich, wie die Schnittserie zeigt, mit der dorsalen Wand der Nasenhöhle verschmolzen, infolgedessen der obere und mittlere Nasengang von der übrigen Nasenhöhle abgetrennt erscheint, gleichzeitig ist auch das Lumen des Sinus maxillaris durch den vorwachsenden Knorpel von dem mittleren Nasengang abgetrennt worden, so daß sich auf diesen Schnitten 3 gesonderte Höhlen darstellen, von denen die laterale untere den Sinus maxillaris darstellt, an dessen lateraler und unterer verdickter Wand die in verschiedenen Richtungen durchschnittenen Drüsenschläuche der nasalen Nasendrüse zu erkennen sind, doch fehlt hier der Ausführungsgang, d. h. diese Drüsenschläuche stellen die hintersten, äußersten Abschnitte der Drüse dar. — An dem oberen Ende des schräg gestellten Sinus maxillaris ist auf diesem Schnitt noch eine Ausstülpung des Epithels desselben zu erkennen, welche ein ziemlich großes Lumen enthält. Es stellt dieselbe die Anlage einer kleinen, lokal im Sinus maxillaris durch Ausstülpung aus dessen Epithel entstehenden kleinen Drüse dar, deren Vorhandensein von W. Meyer und Tschaganaksky erwähnt wird.

Wie nun vor allem sagittale Längsschnittserien erweisen, so bildet sich die laterale Nasendrüse selber in Gestalt von Ausstülpungen aus dem Ausführungsgange aus; sobald nämlich derselbe den Sinus maxillaris erreicht hat, beginnt er seitliche hohle, an ihrem Ende kugelförmig verdickte Sprossen zu bilden, die ihrerseits wieder Ausstülpungen bilden, wobei sie tiefer in die laterale und untere Wand des Sinus maxillaris hereinwachsen, so daß dieselbe schließlich von einem Konglomerat von Drüsenacini erfüllt ist; da die Sprossen an ihrem Ende kugelförmig aufgetrieben sind, so ist die laterale Nasendrüse wenigstens bei Mäuseembryonen zu den acinösen Drüsen zu rechnen.

Die laterale Nasendrüse entwickelt sich somit bei Mäuseembryonen aus dem Epithel des vorderen Abschnittes der Nasenhöhle an der Grenze gegen den Vorhof, jedoch noch im Bereich des Nasenhöhlen-

epithels, zunächst als eine dorsale Epithelausstülpung, welche alsdann zu einem sagittal verlaufenden Ausführungsgang auswächst, welcher sich allmählich von der dorsalen Wand der Nasenhöhle zu der lateralen begibt und sich allmählich auf seinem Verlauf choanenwärts tiefer ventralwärts senkt, bis er den Sinus maxillaris erreicht, in dessen lateraler und unterer verdickter Wand er eine große Zahl von kugelig erweiterten Drüsenacini bildet, die sich auch noch sekundär verästeln.

St. Petersburg, Juli 1904.

Berichtigung.

In der Arbeit von GUIDO SALA „Beitrag zum Studium der feineren Struktur der Netzhaut" ist p. 248 zu lesen:

statt SCHÄFER: SCHAPER,
„ epitheliale (Zellen): subepitheliale.

Personalia.

Genf. Professor Dr. FRIEDRICH WILHELM ZAHN, Direktor des pathologischen Instituts, ist gestorben. ZAHN war am 14. Februar 1845 in Germersheim geboren, Schüler von v. RECKLINGHAUSEN, in Genf seit 1876, lebenslängliches Mitglied der Anatomischen Gesellschaft.

Würzburg. Dr. SCHMINKE legt am 1. Oktober die Prosektur für Histologie und Embryologie nieder; an seine Stelle tritt bereits an diesem Tage Dr. PETER aus Breslau.

Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.

Unfrankierte, ungenügend frankierte und Nachnahme-Sendungen werden nicht angenommen.

Unverlangt eingehende literarische Zusendungen werden nicht zurückgesandt.

Geeignete Sachen werden an dieser Stelle besprochen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 12. September 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. — 27. September 1904. — **No. 16 und 17.**

Aufsätze.

Elementi epiteliali in noduli linfatici sottomascellari di Mammiferi.

(Istituto anatomico di Firenze — Prof. G. Chiarugi.)

Del Dott. Giuseppe Levi, Ajuto e Libero Docente.

Con una tavola.

Esaminando, durante ricerche dirette ad altro scopo, ghiandole salivali di varî vertebrati, notai in quella regione in alcuni Insettivori, in un Chirottero ed in una Prosimia, fatti che mi sembrarono interessanti.

Tra le ghiandole salivali della regione submandibolare mi accadde di riscontrare, in due specie d'Insettivori (Pachiura etrusca e Sorex

vulgaris) ed in un Chirottero (Vesperugo noctula), un piccolo nodulo linfatico in intimo rapporto colle ghiandole suddette.

Nel Vesperugo il nodulo aveva un discreto volume (2,4 $\times$ 1,3 mm) ed era situato lateralmente ad una ghiandola sierosa, che ritenni fosse la parotide[1]): possedeva una capsula sua propria, la quale però era in intimo rapporto colla capsula della ghiandola salivale.

Nella Pachiura il nodulo era più piccolo ($^1/_2$ mm di diam.) ed era contenuto in una nicchia, formata da una ghiandola mucosa (forse la sottomascellare); il ganglio era separato dalla ghiandola per mezzo di un setto connettivale molto distinto, ma si trovava nell'interno della capsula della ghiandola, quasi che esso fosse derivato da trasformazione di un gruppo di lobuli di quest'ultima.

Nel Sorex infine il nodulo, di forma ovale, era situato cranialmente alla sublinguale ed era nettamente separato da quella.

Questi noduli linfatici non avevano l'architettura caratteristica ai gangli linfatici di animali superiori, bensì piuttosto quella dei noduli linfatici contenuti nella parete del canale alimentare; inoltre essi non eranò costituiti esclusivamente da tessuto linfoide, bensì ai linfociti erano frammiste numerosissime cellule epiteliali.

Nei punti ove i linfociti sono molto numerosi, non è facile il dimostrare con evidenza la natura epiteliale delle cellule interposte, perchè il loro citoplasma ha contorni poco netti, ed è sopratutto sul carattere vescicoloso del nucleo e sulla sua scarsità di cromatina che si fonda la distinzione fra le due specie di cellule (fig. 4); a rigore in quei punti non si può assolutamente escludere che si tratti di cellule epitelioidi, quali furono descritte nei ganglî linfatici di animali superiori.

Ma ove i linfociti sono meno addensati, la natura epiteliale del tessuto interposto risulta evidente. E specialmente dimostrativo in questo senso era un nodulo di Vesperugo, ove il tessuto epiteliale in alcune zone era completamente libero da leucociti (fig. 1). — Tali aree apparivano costituite da elementi cilindrici o cubici, di 9,5 μ di diam., con protoplasma quasi omogeneo, e nucleo grande, vescicoloso, povero di cromatina, con 1—2 piccoli nucleoli nucleinici (fig. 2).

L'architettura di questi elementi è quanta mai caratteristica; essi sono disposti in alcuni punti a colonne, in altri a gruppi irregolari (fig. 2, a), delimitanti degli spazî, in cui sono contenuti capillari san-

1) Per determinare esattamente di quali ghiandole si trattasse, sarebbe stata necessaria una minuta indagine dei rapporti topografici delle medesime, che io omisi essendo questa superflua allo scopo a cui ero diretto raccogliendo il materiale. — Quest'argomento è trattato nei lavori di Ranvier e di R. Krause.

guigni, vasi linfatici e sopratutto piccole zone di tessuto adenoide con qualche linfocita. — In alcuni punti le cellule epiteliali presentano chiaramente segni di degenerazione; il protoplasma è disfatto in un dedrito granuloso, i nuclei sono piccoli e scuri e le cellule vengono sostituite da tessuto citogene.

Le zone di tessuto nettamente epiteliale ora descritte si alternano con degli isolotti di una struttura, che io chiamerei di transizione fra le prime ed il tessuto linfoide; sono circondati da una fine, ma distinta capsula connettivale con nuclei allungati, e sono costituiti da cellule epiteliali più piccole e più compatte di quelle sopra descritte (fig. 2, b), fra le medesime si trovano in buon numero masse di pigmento, linfociti e capillari sanguigni; non sono rare le forme di degenerazione nucleare (cromatolisi).

Prescindendo da qualsiasi altra considerazione, l'impressione che io ho ricevuto dalle figure che ho sommariamente descritto, sarebbe di un tessuto epiteliale che si lascia a poco a poco sostituire da tessuto citogene; le zone nettamente epiteliali non sarebbero ancora invase da quest'ultimo, nelle altre invece persistono presso i nuovi elementi i resti del primitivo tessuto.

Si verificherebbe qui lo stesso fatto che, secondo l'opinione di alcuni Autori, avviene nello sviluppo delle tonsille e dei follicoli linfoidi dell'intestino.

Data la sede di tali noduli linfatici, io non credo sia possibile il dubbio, che essi prendano origine da trasformazione di un gruppetto di lobuli delle ghiandole salivali: vedemmo che in un caso il nodulo era persino ravvolto dalla capsula della ghiandola, il che rende lecita la supposizione, che la trasformazione in tessuto linfoide sia avvenuta relativamente tardi, certo dopo la comparsa della capsula della ghiandola. — Per il momento lascio completamente da parte la questione istogenetica, se le cellule epiteliali si trasformano direttamente in linfociti ed in cellule fisse del reticolo citogeno, oppure se quegli elementi degenerano cedendo il posto al tessuto linfoide; perciò la parola „trasformazione“ da me adoperata non deve essere intesa in un senso troppo stretto.

Le cellule epiteliali, le quali più o meno numerose persistono nei noduli, sarebbero adunque cellule ghiandolari trasformate in cellule indifferenti; avremmo dinanzi a noi un tipico processo di sifferenziazione (Entdifferenzierung); del resto con dappertutto i caratteri specifici di cellule ghiandolari sono andati perduti; nel nodulo di Vesperugo (fig. 2) vi sono elementi molto simili, per la costituzione del citoplasma e del nucleo, alle cellule sierose della ghiandola salivale vicina.

Ma un altro ordine di fatti che misi in evidenza negli stessi animali — e di più anche in un Lemur mangos var. rubrifrons — confermano la mia supposizione, che i noduli linfatici si possono formare in seno alle ghiandole salivali; nel parenchima delle medesime ho riscontrato con discreta frequenza delle infiltrazioni linfoidi talora abbastanza estese (0,25—0,35 mm di diam.), a contorno più o meno regolare; in mezzo ai linfociti vi erano alcuni canali salivali e tubuli ghiandolari perfettamente integri (fig. 3, *cs*, *tgh*, fig. 5, *tgh*), altri in cui la membranella basale era andata perduta, ma le cellule conservavano i caratteri di elementi ghiandolari; inoltre numerose cellule epiteliali disseminate, quali descrissi nei noduli linfatici più voluminosi, alcune a protoplasma abbondante, altre più piccole a contorno indistinto (fig. 5, *e*). Io non credo di osar troppo se affermo recisamente, che questi focolai d'infiltrazione non sono che fasi iniziali della formazione dei noduli sopra descritti; ed i primi rappresentano uno stadio molto istruttivo, poichè in essi vicino a cellule epiteliali indifferenti riscontriamo tubuli ghiandolari ancora integri.

O forse anzichè fasi diverse di uno stesso processo, si tratta di fatti analoghi i quali colpiscono un numero maggiore o minore di lobuli; quando l'infiltrazione di linfociti è molto estesa, a spese del connettivo di sostegno si forma una capsula che separa il nodulo dal tessuto ghiandolare.

Non vi ha dubbio che la presenza dei linfociti provoca la perdita dei caratteri specifici nelle cellule ghiandolari, il che si può attribuire in parte alla compressione esercitata dai linfociti sugli elementi ghiandolari, in parte ad obliterazione dei canali escretori; contemporaneamente scompare la membrana propria, tanto nei tubuli ghiandolari (fig. 5, *e*) che nei canali salivali; gruppi di cellule di tubuli vicini si vengono a fondere, formando così ampie zone di cellule epiteliali, quali riprodussi nella fig. 2. Modificazioni simili furono osservate in tutti i casi in cui è ostacolata la funzione delle cellule ghiandolari (in casi di trapianti, di legatura del canale escretore).

Ricercando nella letteratura, ho trovato riferiti dei fatti, i quali possono offrire qualche analogia con quelli da me descritti.

Battelli e E. Giacomini [1]) descrivono nelle ghiandole salivali di uccelli delle placche linfatiche, situate talora nell'interno della capsula, altre volte al difuori; a volte occupavano una metà del lume della ghiandola. — Essi suppongono che queste infiltrazioni son siano estranee al meccanismo di secrezione della ghiandola.

---

1) A. Battelli e E. Giacomini, Contributo alla morfologia delle glandule salivali degli uccelli. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Vol. VI, 1891.

Rawitz[1]) trovò per caso, in un lobulo della ghiandola sottomascellare di un Cercopithecus, dei noduli linfatici rotondi ad allungati; i più voluminosi erano nettamente limitati dal tessuto circostante per mezzo di connettivo, i più piccoli avevano un margine poco netto.

Rawitz crede che questi noduli si formino nell'adventitia dei canali salivali e restino limitati a quel distretto, arrestandosi l'infiltrazione in corrispondenza dei tubuli ghiandolari.

Nel trattato di Poirier (T. IV, Fasc. 2) è menzionata la presenza frequente di ammassi linfoidi nella parotide umana.

È notevole che in nessuno di questi casi si fa cenno della metamorfosi di cellule ghiandolari in elementi epiteliali indifferenti, nè della persistenza di quest'ultime nei noduli linfoidi. Forse in quei casi l'infiltrazione, essendo limitata, aveva semplicemente spostato i tubuli ghiandolari, senza alterarne la costituzione: anzi sembra che nel caso di Rawitz essa fosse localizzata all'adventitia di un canale salivale, mentre qui, forse per la maggior diffusione dell'infiltrazione, era avvenuta una profonda trasformazione del parenchima ghiandolare.

Un altra interessante osservazione deve essere ricordata, sebbene sia dubbio che essa si ricolleghi ai fatti qui descritti; Neisse[2]) ha trovato, nei ganglî parotidei di neonati, dei tubuli ghiandolari di costituzione simile a quelli della parotide, i quali talora sono confinati alla parte midollare del ganglio, altre volte arrivano sino alla corticale e possono ridurre il tessuto proprio del ganglio ad un sottile strato che circonda i tubuli ghiandolari. Lo studio di feti dal 3º al 6º mese, lo convinse che si tratta di una penetrazione di acini nell'interno del ganglio, facilitata dalla mancanza di una capsula in quel periodo dello sviluppo, tanto nella ghiandola che nel ganglio. — Neisse nega esplicitamente qualsiasi nesso fra questi fatti e l'osservazione di Rawitz.

Se veramente si può dimostrare, come afferma Neisse, ed io non ho ragione di dubitarne, una penetrazione attiva di acini nei ganglî linfatici, tali fatti non hanno certamente nulla di comune con quelli descritti da Giacomini e Battelli, da Rawitz e da me; in questi ultimi la grande diffusione degli elementi epiteliali nei noduli, la circostanza che non vi era continuità alcuna fra i medesimi ed i tubuli delle ghiandole salivali, e sopratutto la coesistenza negli stessi animali di piccoli noduli sparsi nella ghiandola bastano ad escludere una penetrazione esogena delle cellule epiteliali.

---

1) R. Rawitz, Ueber Lymphknotenbildung in Speicheldrüsen. Anat. Anz., Bd. 14, 1897/98.

2) R. Neisse, Ueber den Einschluß von Parotisläppchen in Lymphknoten. Anat. Hefte, Heft 22 (Bd. 10, H. 2), 1898.

Concludendo, io credo che i noduli linfatici della regione submandibolare dei Chirotteri ed Insettivori derivino da infiltrazione linfoide di lobuli delle ghiandole salivali, accompagnata da regressione degli elementi specifici.

Ho già accennato alle numerose indagini tendenti a dimostrare fatti analoghi in altre parti del canale alimentare.

Secondo Klaatsch, Kupffer, Davidoff, Retterer, ed altri, il punto di partenza delle tonsille e delle placche del Peyer è essenzialmente epiteliale; delle gemme epiteliali che si separano dalle cripte della mucosa in corrispondenza delle tonsille, dalle ghiandole del Lieberkühn-Galeati nell' intestino, sono involte da mesoderma e si trasformano in cellule linfoidi.

Stöhr, Kollmann ed altri descrivono ben diversamente lo sviluppo di quegli organi linfoidi: le sezioni in serie dimostrerebbero che non esistono gemme epiteliali separate dalle cripte o dalle ghiandole: i noduli linfatici si differenziano dappertutto separatamente dal tessuto epiteliale. Anche nell' appendice vermiforme, ove avviene indubbiamente una regressione delle ghiandole del Galeati, quest' è indipendente dalla formazione dei follicoli linfatici. Tale argomento fu oggetto di vivace discussione in due adunanze dell' Anatomische Gesellschaft (Verhandl. der Anat. Gesellsch., 9. Versamml. in Basel 1895, ed Ibidem in Gent 1897); ed in quell' occasione furono citati vari fatti che offrono molta analogia con quelli descritti da Retterer (sviluppo della „bursa Fabrici“ e del timo). — His prendendo parte alla discussione (a Basel 1895), ben a ragione fece rilevare che dai risultati di Retterer scaturiscono due problemi distinti; anzi credo non inutile di riferire per esteso le sue parole:

„Im Vortrag von Herrn Retterer sind zwei Punkte auseinanderzuhalten. — Erstens erörtert R. die Frage von der Umbildbarkeit von Epithelzellen in lymphoide Zellen. Ob man die Möglichkeit einer solchen Umbildung annehmen soll, das ist zur Zeit noch Glaubenssache. Ich selber bekenne mich nicht für diese Möglichkeit. — Der Schwerpunkt der Arbeit von Herrn Retterer liegt aber im zweiten Punkte, nämlich im Nachweise, daß die Bildung der Tonsillen und der Peyerschen Knötchenhaufen durch epitheliale Sprossen eingeleitet wird. Hier scheint ein allgemeines Prinzip vorzuliegen, dessen weitere Verfolgung sehr erwünscht ist.“

I fatti che ho descritto in questa nota mi sembrano un altro nuovo esempio, molto dimostrativo di questo principio generale; contro di esso non hanno alcun valore le obbiezioni mosse da Stöhr; infatti

ho esposto più sopra gli argomenti che mi fanno escludere una penetrazione secondaria di tubuli ghiandolari nei noduli.

Ma si affaccia naturalmente un problema, che non posso tralasciar di toccare: quali limiti ha la generalizzazione preconizzata da His? È fuor di dubbio che i grossi ganglî linfatici dei Mammiferi ed Uccelli, come dimostrarono le indagini di Gulland[1]), di Saxer[2]) e le più recenti di Retterer[3]), hanno un origine puramente mesenchimale[4]).

D'altro canto io non credo che i Chirotteri ed Insettivori abbiano veri ganglî linfatici in cui sia apprezzabile una sostanza corticale e midollare; io non ho esteso molto le mie ricerche su questo punto, e non ho neppure fatto ampie ricerche bibliografiche, ma tutti i noduli linfatici del collo che ho esaminati in questi animali avevano una costituzione identica a quella dei noduli submandibolari.

Tale reperto rende lecita la supposizione che, in questi bassi Mammiferi, tutti i noduli linfatici abbiano una costituzione più semplice non solo, ma abbiano un origine diversa da quella degli organi linfoidi più complessi.

E d'altro canto è la costituzione più semplice di quegli organi legata necessariamente ad un meccanismo d'origine diverso? Non è improbabile, se, come sembra, la tonsilla e le placche del Peyer di animali superiori, i quali rappresentano in quegli animali la forma più elementare di organo linfoide, hanno pure un origine epiteliale.

Sono interessanti problemi d'embriologia comparata questi, i quali, mi sembra, meritano d'esser studiati più a fondo di quanto s'è fatto fino ad oggi.

Finora in questa nota non toccai affatto la questione dell'istogenesi del tessuto linfoide e non è neppure nelle mie intenzioni di trat-

1) G. Lovell Gulland, The development of lymphatic glands. Rep. Laborat. of the R. Coll. of Physicians Edinburgh, Vol. 5, 1894.

2) Saxer, Ueber die Entwickelung und Bau normaler Lymphdrüsen etc. Anat. Hefte, Bd. 6, 1896.

3) E. Retterer, Parallèle des ganglions lymphatiques des Mammifères et des oiseaux. Compt. rend. de l'Assoc. des Anatom., IV. Session, Nancy 1902.

4) Nella zona midollare di un ganglio linfatico submandibolare di un feto di cavia quasi a termine vi era qualche cellula isolata di apparenza epiteliale e con frequenza maggiore, dei corpuscoli costituiti da grandi elementi concentrici, molto simili ai corpuscoli del Hassal del timo. Ricorderò che figure simili furono descritte da Czermak nelle placche del Peyer in via di sviluppo.

Data l'incertezza in cui mi trovo nel pronunciarmi sul valore di queste figure, e dato anche che si tratta d'un osservazione isolata, non posso dare che un importanza molto limitata alle medesime.

tarla estesamente; per ora non ho elementi sufficienti per farlo, anche perchè mi mancano le varie fasi dell'evoluzione di quei noduli.

Io, per parte mia, mi sarei formato la convinzione che il tessuto linfoide deriva da trasformazione di cellule epiteliali; ma questa non è che un induzione, in favore della quale non possiedo dati di fatto sicuri e precisi; e non vedo neppure una via ben delineata che possa portare alla risoluzione del problema.

Se tutto le cellule epiteliali avessero dei caratteri specifici ben distinti, come quelle riprodotte nella fig. 2, sarebbe facile il seguirne l'evoluzione in linfociti; ma ve ne sono altre più piccole, con citoplasma meno distinto, talora rotondeggianti, che potrebbero essere confuse con linfociti (fig. 3, fig. 5, *e*); e questa scarsità di caratteri citologici specifici rende arduo lo studio delle presunte forme di passaggio.

Gli argomenti su cui si fonda la mia convinzione sono più che altro indiretti: Come si spiega che nei punti ove prevalgono i linfociti, diminuiscono le cellule epiteliali non solo, ma i loro caratteri specifici si fanno meno distinti e viceversa?

Inoltre non accettando l'ipotesi della trasformazione di cellule epiteliali in linfociti, bisognerebbe ammettere che in questi noduli le prime degenerano cedendo il posto al tessuto citogene. — Ed in tal caso come si spiega la scarsità di figure che accennino a degenerazione di cellule epiteliali? E d'altro canto qual'è la provenienza dei linfociti?

Stöhr, Kollmann etc. sostengono che le placche del Peyer e le tonsille si formano per migrazione dei linfociti attraverso l'epitelio; qui nulla di simile può essere invocato — a meno che non si ammetta che i linfociti risalgono dalla cavità buccale per i canali escretori ed i tubuli ghiandolari: ed i fatti da me osservati non sono certo tali da permettere questa supposizione.

Ma, ripeto, questi argomenti sono insufficienti a dare la dimostrazione del fatto e per ora lascio impregindicato il problema istogenetico.

E mi accentento di trarre le conclusioni sicure, che i fatti da me osservati giustificano e che si possono così riassumere:

1° Nei Chirotteri, Insettivori e Prosimie si formano noduli linfoidi per trasformazione di lobuli di ghiandole salivali.

2° Le cellule ghiandolari persistono nell'adulto in mezzo agli elementi linfoidi, sotto forma di cellule epiteliali indifferenti: avviene perciò in quegli elementi un ritorno allo stato indifferente (Entdifferenzierung).

3° I caratteri citologici di cellule epiteliali si conservano meglio nei punti in cui gli elementi linfoidi sono meno numerosi.

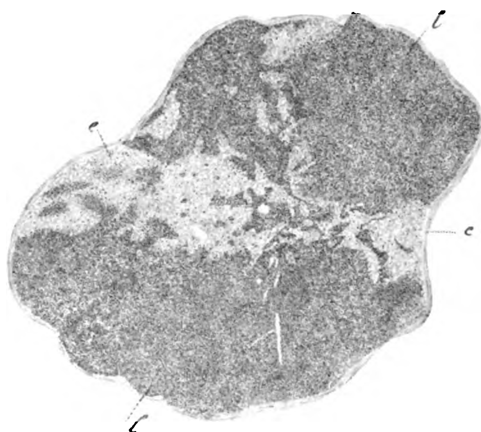


Fig. 1.

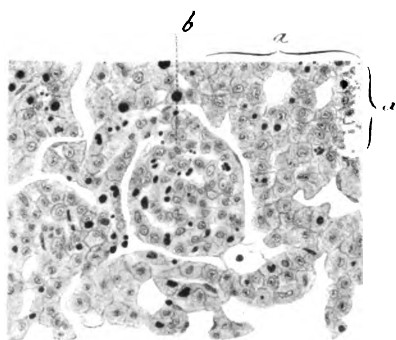


Fig. 2.

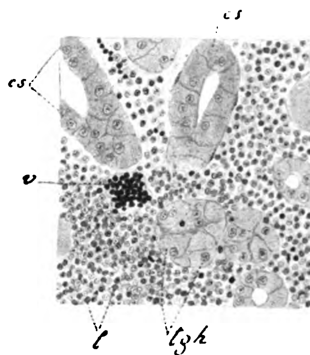


Fig. 3.



Fig. 4.

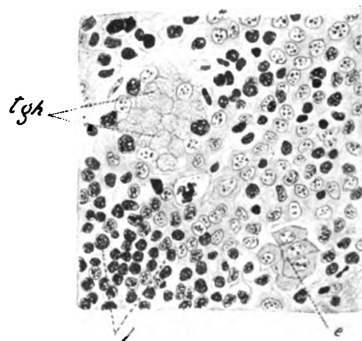


Fig. 5.

G. Levi. Verlag von **Gustav Fischer in Jena.**

Spiegazione della Tavola IV.

Tutte le figure furono disegnate (coll'apparecchio di Zeiss) da preparati fissati in liquido di ZENKER e coloriti con ematossilina ferrica.

Fig. 1. Nodulo linfoide submandibolare di Vesperugo noctula: *e* gruppi di cellule epiteliali. *l* linfociti. Ingrandim. 34 X rimpicciolita di 1/4.

Fig. 2. Da un gruppo di cellule epiteliali dello stesso ganglio: *a* colonne di cellule epiteliali voluminose. *b* isolotto di elementi epiteliali più piccoli e più addensati con qualche linfocita. Ingrandim. 350 X, rimpicciolita di 1/4.

Fig. 3. Infiltrazione linfoide in una ghiandola sottomascellare di Pachiura etrusca: *tgh* tubulo ghiandolare (mucoso). *l* linfociti. *cs* canale salivale. *v* vaso. Ingrandim. 350 X, rimpicciolita di 1/4.

Fig. 4. Dalla parte periferica, infiltrata di linfociti di un nodulo linfatico di Vesperugo noctula: *l* linfociti. *e* cellule epiteliali piccole, a citoplasma poco distinto, il di cui contorno si confonde col reticolo adenoide. Ingrandim. 700 X, rimpicciolita di 1/4.

Fig. 5. Da un infiltrazione linfoide della parotide di Lemur mangos var. rubifrons. *tgh* tubulo ghiandolare (sieroso). *e* gruppo di cellule epiteliali quasi indifferenti che derivano da regressione di un tubulo. *l* linfociti. Ingrandim. 700 X, rimpicciolita di 1/3.

The Carina Tracheae of the Domestic Cat (Felis domestica).

By W. S. MILLER,
Associate Professor of Anatomy, University of Wisconsin.

With 10 Figures.

In 1896 HELLER and v. SCHRÖTTER[1]) published the results of their investigations on the carina tracheae. When they began their investigations they were greatly impressed with the inconsistency of the anatomical conception of the carina. This led them to study a series of tracheae to see if they could find a type which was fairly constant.

Their paper gives a very complete review of the various descriptions of the carina. I shall therefore refer anyone who is interested in this part of the subject to their original communication.

As the result of their investigations they classified the carina as "cartilaginous" or "membranous" depending on the presence or absence of cartilage in the carina. In case cartilage was present they further subdivided the class into "tracheal" or "broncheal" according as the cartilage belonged to a tracheal or bronchial ring. When the cartilage was derived from a bronchial ring it might be either "bronchial right" or "bronchial left", or when, as in some cases, both bronchial cartilages entered into the carina, "double bronchial". Occasionally a

1) HELLER und v. SCHRÖTTER, Die Carina Tracheae. Denkschr. d. math.-naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 64, 1897.

fused tracheal and bronchial ring entered the carina; in such cases the carina was described as "tracheo-bronchial" and like the simple bronchial it could be either "right" or "left".

Their series consisted of 125 human tracheae and 48 tracheae taken from other mammals. Out of the 125 human tracheae investigated the carina was cartilaginous in 56 %; membranous in 33 %; partly membranous in 11 %. In 27 % where cartilage was present it was tracheal; in 21% it was bronchial, divided as follows: 15 % bronchial right, 3 % bronchial left, 3,5 double bronchial.

Of the 48 tracheae investigated, other than human, 3 were from the domestic cat (Felis domestica), which they describe as follows:

"12. Carnivora. Felidae. Felis domestica L.

Die 47 Trachealringe häufig gegabelt und Inselbildung an denselben. Der letzte Ring unregelmäßig gegabelt und geknickt.

Der Sporn von den ersten Bronchialringen seitlich gestützt; der rechte Bronchialring breiter. — Membranös.

13. Carnivora. Felis domestica L. — Länge der Trachea 7,2 cm. Durchmesser der Trachea 5 mm, des rechten Bronchus 4 mm, des linken Bronchus 3 mm.

Zahl der Ringe 48, nach unten zu schmäler werdend. Der 48. Trachealring doppelt so breit wie die oberen. Sein unterer Rand besitzt nahe der Medianen jederseits zwei kleine Zacken, die den Teilungsfirst begrenzen.

Ueber die häutige Carina zieht eine feine, nach hinten zu höher werdende Schleimhautfalte. — Membranös.

14. Carnivora. Felis domestica L. Länge der Trachea 7,4 cm.

Zahl der Trachealring 50. Der letzte bildet durch drei nach abwärts konvergierende und an ihrem unteren Ende miteinander verwachsene kurze Spangen ein durchbrochenes Knorpeldreieck.

Sporn knorpelig, durch Konvergenz und Vereinigung des rechten 1. und linken 2. Bronchialringes gebildet. — Knorpelig-bronchial."

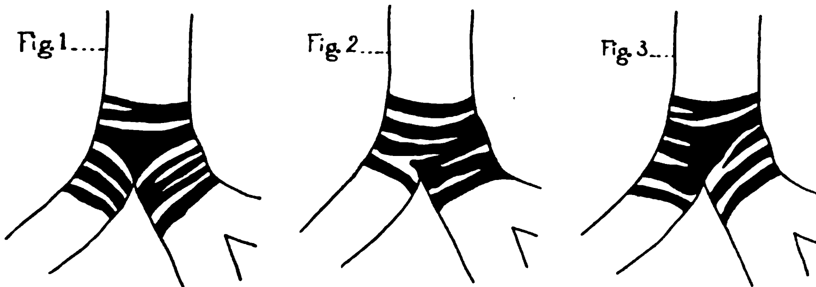
From the above three cases noted by Heller and v. Schrötter one would draw the conclusion that the membranous type of the carina predominated in the cat.

Having occasion to examine the carina of a number of cats in connection with a general study of the trachea my attention was directed to the fact that in none of the tracheae studied was the carina membranous but in every instance it was cartilaginous. This led to a more extended study and eventually embraced the trachea of 150 animals.

Following the nomenclature of HELLER and v. SCHRÖTTER the carina tracheae of the cat may be arranged under the following types, viz., tracheal; tracheo-bronchial right; tracheo-bronchial left; bronchial right; bronchial left; double bronchial; mixed; membranous.

Tracheal: The last tracheal ring is provided with an elongated spur on its lower border which projects downwards and enters the dividing ridge between the right and left bronchus (Fig. 1). In the cat the tracheal type differs from that in man in that the spur is not so long and narrow, neither does it project as far into the carina. A sharp distinction exists between this type and that described below as "mixed". Sometimes the last two or three tracheal rings are fused more or less completely, but it is always the last element that bears the spur.

Tracheo-bronchial right: This type is formed by the fusion of the last tracheal cartilage with the first bronchial cartilages on the right side. In some cases (Fig. 2) this fusion is quite extensive.



In the following figures the cartilages are represented by solid black bands. Each figure shows the trachea and bronchi cut open and viewed from behind.

Fig. 1. Tracheal type of the carina. The last tracheal ring bears a triangular spur which enters the carina. The first three cartilages of the right bronchus are fused at their mesial end.

Fig. 2. Tracheo-bronchial right. An extensive fusion has taken place between the last two tracheal and the first two bronchial cartilages.

Fig. 3. Tracheo-bronchial left. The last tracheal and the first two cartilages of the left bronchus have fused along their mesial border into a plate of cartilage which enters the carina.

Tracheo-bronchial left: This is formed by the fusion of the last tracheal cartilage with the first bronchial cartilage on the left side (Fig. 3) and like the preceding type the fusion often includes several cartilages.

Bronchial right: The cartilage which enters the carina in this type is derived from the first right bronchial cartilage (Fig. 4). The last tracheal ring may or may not have a slight spur; if such is the case it fails to reach the carina.

Bronchial left: This is the converse of the preceding type and the description given above also applies to this type (Fig. 5).

Double bronchial: Here we find that the tracheal cartilage fails to enter the carina and that there is a bar of cartilage on either side of the carina derived, respectively, from the first right and left bronchial cartilages (Fig. 6).

Mixed: I have placed in this subdivision those cases where a definite classification could not be made and also those cases in which



Fig. 4. Bronchial right. Fig. 5. Bronchial left. Both of these figures represent typical specimens.

Fig. 6. Double bronchial. The first right and the first left bronchial cartilage enters the carina on its respective side.

the anterior part of the carina contained a very small amount of cartilage derived either from a tracheal or bronchial ring, or from any of the above combinations; the posterior portion of the carina being membranous. In one instance the cartilage entering the carina was derived from a small wedge-shaped piece which was independent of either tracheal or bronchial ring (Fig. 7); it appeared to be a detached tracheal spur.

Membranous: In this type no cartilage enters the carina (Fig. 8).

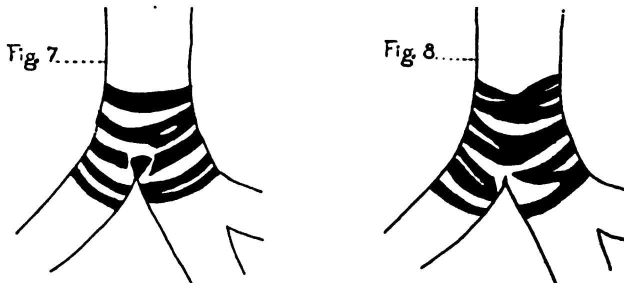


Fig. 7. In this case the carina is formed in a peculiar manner. A small wedge-shaped piece of cartilage independent of any connection with either tracheal or bronchial cartilage enters the carina.

Fig. 8. Membranous. Note the very irregular arrangement of the cartilages and that none of them enter the carina.

The distinction between the cartilaginous types and the membranous is best seen in a diagrammatic representation of a section taken through a cartilaginous carina (Fig. 9) and through a membranous carina (Fig. 10).

Without going into a detailed description of each case the 150 carinae are brought together in the following table:

Type	Number of cases	Percentage
Tracheal	12	8.00
Tracheo-bronchial right	19	12.70
Tracheo-bronchial left	4	2.66
Bronchial right	52	34.67
Bronchial left	13	8.67
Double bronchial	41	27.30
Mixed	6	4.00
Membranous	3	2.00

The results obtained from the study of this series of 150 animals are greatly at variance with those obtained by HELLER and VON SCHRÖTTER. Two of their three cases were membranous while I find only three out of the 150 carinae in my series to be membranous. An interesting fact in this connection is that if cases 12 to 16, inclusive, had been the only ones studied the results would have been 3 membranous and 2 cartilaginous, — a strong argument against drawing conclusions from the study of a limited number of cases.

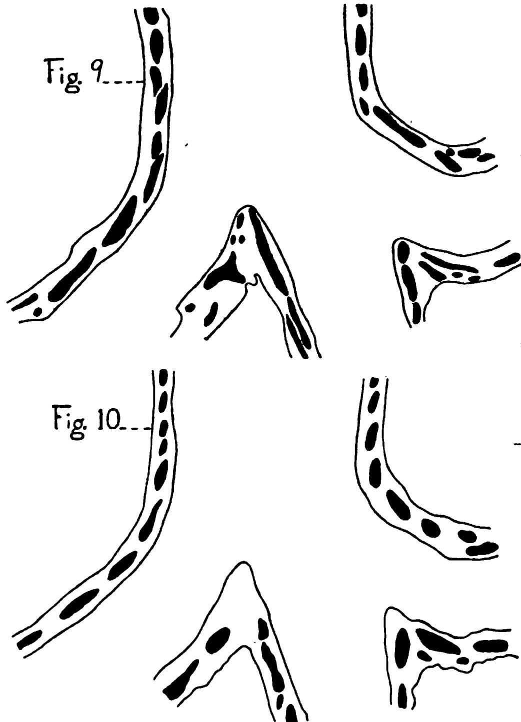


Fig. 9. Outline of a section through a cartilaginous carina. The cut cartilages are shown in solid black. No attempt has been made to represent histological structure.

Fig. 10. Outline of a section through a membranous carina. Compare with Fig. 9 and note absence of cartilage in the carina.

The number used by HELLER and v. SCHRÖTTER was too small

to give definite results and the liability of error was correspondingly increased.

In general the description given of the carina in man may be applied to the cat. This is especially true of LUSCHKA's excellent account of the manner in which the carina is formed[1]).

The principal difference between the carina of the cat and man consists in the absence in the cat of a long, narrow spur derived from the last tracheal ring, which enters into the formation of the carina.

The right bronchial cartilage formed the carina in one third of the cases and bronchial cartilages from both sides entered into the carina in nearly another third of the cases (double bronchial). Of the remaining types the tracheo-bronchial in which fusion took place between the last tracheal ring and the first right bronchial cartilage or cartilages was the most frequent; the tracheal and bronchial left type had practically the same number of cases.

Most interesting of all is the small number of cases that could be called membranous. In every instance where there was a doubt whether a carina was membranous or not the carina was embedded in celloidin and sectioned. It was by means of this method that the three cases of membranous carinae were positively identified.

Resumé.

1) From this study of 150 cat tracheae it can be stated that the carina is rarely membranous.

2) There is an absence of the long, narrow, tracheal spur common in man.

3) In the cat bronchial cartilages either alone or in combination with the tracheal cartilage form the great majority of the carinae.

---

1) H. LUSCHKA, Die Anatomie des Menschen, Tübingen 1863.

Ueber die morphologische Entwickelung der Chromosomen im Keimbläschen des Selachiereies.

Von J. Maréchal.

(Aus dem Institut Carnoy, Universität Löwen — Laboratorium des Prof. V. Grégoire.)

Mit 25 Abbildungen.

I. Gegenstand und Zweck dieser Mitteilung.

In mehreren von 1897 bis 1902 herausgegebenen Beiträgen haben Carnoy und H. Lebrun [1]) die Ansicht verteidigt, daß im Amphibien- und auch im Selachierei die fadenförmigen von der letzten oogonialen Mitose herkommenden Chromosomen während der Wachstumsperiode der Oocyten völlig verschwinden oder wenigstens ihren morphologischen Charakter verlieren. Diese Ansicht, die schon früher von O. Schultze und anderen Beobachtern aufgestellt und nachher von Fick bestätigt worden war, steht so wenig mit der Meinung der meisten Biologen und mit theoretischen Ideen, die sich nun immer mehr aufzudrängen scheinen, in Einklang, daß es nicht ohne Nutzen sein möchte, die Untersuchungen von Carnoy und Lebrun von neuem vorzunehmen, um näher zu bestimmen, was richtig und was vielleicht ungenau darin sei.

Diesem Zwecke gemäß haben einige Forscher wie Lubosch [2]) und jüngstens Prof. Janssens [3]) in Löwen es unternommen, die Ovogenese der Amphibien von neuem zu bearbeiten. Schon vorher hatte ich mir auf Rat des Herrn Prof. Grégoire vorgenommen, dasselbe für die Selachiereier zu tun.

Während ich die Entwickelungsvorgänge der chromatischen Fäden

1) J. B. Carnoy et H. Lebrun, La vésicule germinative et les globules polaires chez les Batraciens. La Cellule, Tome 12, 14, 16, 17. — Lebrun, La vésicule germinative et les globules polaires chez les Batraciens. La Cellule, Tome 19 et 20.

2) Lubosch, Ueber die Nukleolarsubstanz des reifenden Tritoneneies. Jen. Zeitschr., N. F. Bd. 30.

3) Janssens, Das chromatische Element während der Entwickelung des Ovocytes des Triton. Anat. Anz., Bd. 24.

zu verfolgen suchte, nicht nur, wie CARNOY, von einem Stadium an, auf welchem das junge Ei schon ziemlich angewachsen ist, sondern, höher in die Entwickelungsreihe hinaufsteigend, von noch jüngeren Oocyten und, wo möglich, von der Oogonie an, habe ich mehrere in den weiblichen Geschlechtszellen von Selachiern nie völlig beschriebene Stadien angetroffen, die bemerkenswert genug zu sein scheinen, um vor dem Herausgeben eines größeren und vollständigeren Aufsatzes angezeigt zu werden.

II. Stand der Frage.

In den Jahren 1892 und 1893 hat RÜCKERT, infolge von sehr sorgfältig ausgeführten Untersuchungen, folgenden Schluß angenommen: „Man darf — um zu resumieren — das Keimbläschen der Eimutterzellen von Selachiern mit Bezug auf seinen wesentlichsten Bestandteil, sein Chromatingerüst, als einen zu enormen Dimensionen heranwachsenden Tochterknäuel des Ureies ansehen, dessen Chromosomen verdoppelt und paarig angeordnet sind. Die Verdoppelung geschieht beim Uebergange des Ureies zur Eimutterzelle und zwar, wie sich mit Wahrscheinlichkeit dartun läßt, durch eine eigentümliche Längsspaltung der Chromosomen im Dyaster der letzten Teilung des Ureies“[1]). — „Das Gerüst oder genauer der Knäuel der Chromosomen geht bei Selachiern nicht verloren“[2]).

Kurz, die Chromosomen der oogonialen Telophase würden sich, ohne die gewöhnliche Ruhephase, durch Längsspaltung verdoppeln und bis zu der ersten Reifungsprophase fortbestehen.

CARNOY und LEBRUN wie auch andere verneinten hingegen, selbst nach Mitteilung der Arbeiten von RÜCKERT, die Fortdauer der Chromosomen während der Wachstumsperiode. Andererseits hat das Studium der tierischen Spermatogenese und der Pflanzensporogenese deutlich erwiesen, daß zwischen der letzten spermatogonialen oder sporogonialen Teilung und der ersten Reifungsteilung ein Ruhestadium wirklich eintrete, und endlich, daß auf diese Ruhe manche bedeutende Stadien, vorzüglich eine sogenannte Synapsis, folgen.

Es genüge hier an die Schrift von MOORE über die Spermatogenese der Elasmobranchen zu erinnern, wo er[3]) das Klümpchen, durch die Zusammenziehung der Chromatinfäden gebildet, „Synapsis“ nennt.

---

1) J. RÜCKERT, Ueber die Verdoppelung der Chromosomen im Keimbläschen des Selachiereies. Anat. Anz., 1893, p. 51.

2) J. RÜCKERT, Zur Entwickelungsgeschichte des Ovarialeies bei Selachiern. Anat. Anz., 1892, p. 113.

3) MOORE, On the structural changes in the reproductive cells during the Spermatogenesis of Elasmobranchs. Qu. Journ. Micr. Sc., Vol. 38.

Dieses Synapsisstadium hat zuerst Miss SARGANT in den Pflanzen sorgfältig beschrieben [1]): dort folgen ihm Stadien, in welchen die einfachen Chromatinfäden sich verdoppeln [2]). Vor kurzem fand Dr. J. BERGHS, während er das Synapsisstadium in Liliaceen studierte, daß eine Periode vorangehe, worin die Fädchen paarweise näher kommen und sogar aneinander kleben [3]); nach der Synapsis, die darauf folgt, erstehen dicke, einfache, in einen Knäuel gewickelte Fäden, welche nachher, durch „Längsspaltung“ und Verdoppelung, die paarigen Chromosomen der Reduktionsteilung bilden werden [4]).

Aus diesen und mehreren anderen Aufsätzen entspringen wohl, wie es scheint, die Hauptlinien der morphologischen Chromatinentwickelung in Tier- und Pflanzengonotokonten.

Hier stellt sich ganz natürlich eine Frage.

Weil man die Homologie von Richtungskörperbildung der Oocyten und von Tetradogonialteilung der Spermatocyten nun einstimmig annimmt, dürfte man da nicht die Gleichförmigkeit weiter ausdehnen und sagen, daß auch im übrigen die Eibildung von der Samenbildung wesentlich nicht abweicht, sondern sich von derselben nur in der eingeschobenen längeren Wachstumsperiode unterscheidet?

Daß es vielleicht so geschehe, zeigen die neulichsten Arbeiten über die tierische Ovogenese. Da ich aber die Bibliographie der Sache für eine spätere Schrift vorbehalte, so werde ich hier nur das bedeutende Werk v. WINIWARTERS über die Ovogenese der Säugetiere [5]) anführen; es gelang ihm, zwischen der Oogonie bis zur Oocyte in in vollem Wachstum gewisse Etappen festzustellen, deren hauptsächlichste die folgenden sind:

1) In der Oogenie ersteht, in einer Art von Ruhestand, ein sehr feines, gedrücktes und mit kleinen Chromatinhäufchen bestreutes Kerngerüst (Noyaux protobroques, nach v. WINIWARTER).

2) Bei der ersten Differenzierung und am Anfang der Wachstums-

1) E. SARGANT, Some details of the first nuclear Division in the Pollen-Mother-Cell of Lilium Martagon. Journ. Roy. Micr. Soc., 1895.

2) Vergl. z. B. V. GRÉGOIRE, Les cinèses polliniques chez les Liliacées. La Cellule, T. 16.

3) Wie man in einer bedeutenden Note von Prof. GRÉGOIRE sehen kann: „La Réduction numérique des Chromosomes et les Cinèses de Maturation“. Separatabdruck aus La Cellule, T. 21, fasc. 2.

4) Ibid. et J. BERGHS, La formation des Chromosomes hétérotypiques dans la sporogenèse végétale. La Cellule, T. 21, fasc. 1.

5) H. v. WINIWARTER, Recherches sur l'ovogenèse et l'organogenèse de l'ovaire de Mammifères. Arch. de Biol., T. 17, 1900.

periode zeigen die Kerne, besonders in der Mitte, chromatische, deutlicher ausgeprägte Schleifen (Noyaux deutobroques).

3) Nun bildet das Chromatin dünne, etwa perlenartige Schnüre von ungleicher Dicke, die zuweilen parallel laufen, niemals aber aneinander kleben (Noyaux leptotènes).

4) Darauf klümpern sich die Chromatinfäden verschiedenerweise auf eine Seite oder in die Mitte des Kernraumes; mehrere Fäden, die auf dem Klumpen der Synapsis auftauchen, sind sichtbar parallel (Noyaux synaptènes).

5) Auf die Synapsis folgen größere Kerne, deren Chromatingerüst „aus unverästelten Chromosomen von ziemlich gleichmäßiger Dicke und geschwungenem Verlauf besteht, die einen den ganzen Kernraum erfüllenden Knäuel bilden“ [1]). Die Fäden dieses Knäuels tragen eine einfache Reihe von chromatischen Körnchen, die dennoch, in gewissen Kernen und an einigen Stellen, deutlich doppelt vorliegen (Noyaux pachytènes).

6) Die Oocyten nehmen allmählich an Größe zu und enthalten Chromosomen, deren Umrisse nicht so regelmäßig ausgeschnitten sind und oft dornig erscheinen. Diese Chromosomen sind paarig angeordnet und werden durch Längsspaltung der vorigen dicken Fäden erzeugt (Noyaux diplotènes).

7) Bei Säugetieren lösen sich die „diplotenen“ Kerne wieder in ein Netzwerk auf; dieses wird beibehalten, während der Oocyt weiter anwächst (Noyaux dictyés) [2]).

Nun die Entwickelung des Selachiereies im Sinne von Rückert und noch vielmehr im Sinne Carnoys betrachtet, würde sich von dem allgemeinen Schema der Samen- oder Eibildung, das ich hier oben nach den Untersuchungen einiger Forscher zu entwerfen suchte, bedeutend entfernen.

Sollten die Selachier eine Ausnahme bilden?

Selbst bevor die angedeuteten Untersuchungen mir zur Kenntnis kamen, fand ich in Selachierovarien mehrere Stadien, die mit den oben zitierten genau übereinstimmen.

---

1) Rückert, Zur Entwickel. u. s. w. Anat. Anz., 1892, p. 109. — Absichtlich nehme ich hier die Darstellung wörtlich an, welche Rückert von einem Stadium gab, das er auf eine andere Art, wie wir es bald sehen werden, gedeutet hat.

2) In seiner neulichst herausgegebenen Note zeichnet Prof. Janssens die Synapsis in Froschartenoocyten an: darauf folgt ein Stadium mit einfachen Chromosomen und dann eines mit doppelter Zahl dünnerer Chromosomen.

III. Persönliche Untersuchungen.

Material und Methode. Zur Untersuchung dienten mehrere Ovarien von erwachsenen und von jüngeren Selachiern, hauptsächlich vom Pristiurus und vom Scyllium. Die Stücke sind mit HERMANNS Osmiumgemisch oder mit FLEMMINGscher Flüssigkeit, ferner mit GILSONS Sublimatgemisch und mit der Flüssigkeit von BOUIN fixiert worden. Zur Färbung paßte am besten Eisenoxydammonium-Hämatoxylin nach HEIDENHAIN, mit protoplasmatischen Farben oder ohne dieselben. Gute Bilder gab auch das DELAFIELD-Hämatoxylin. Safranin und Fuchsin waren für unseren Zweck kaum genügend, weil sie zu glänzend sind, um die kleinsten Struktureinzelheiten leicht unterscheiden zu lassen.

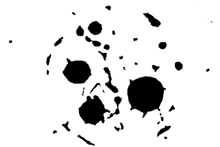
Beobachtungen.

Die jüngsten Eier — Oogonien und Eimutterzellen — liegen, beim Pristiurus sowohl als beim Scyllium, in den so bezeichneten „Einestern" aufeinander gedrückt. Diese Einester bilden mehr oder weniger längliche, ellipsoïdische Häufchen, welche, außer follicularen Zellen und zuweilen einigen in Karyolyse befaßten Kernen, immer mehrere junge Eier auf verschiedenen Stadien umfassen.

Folgendes scheint mir aus der Beobachtung von Hunderten und Hunderten dieser Einester zu erhellen.

1) Ruhestand.

Die letzte oogoniale Teilung, an welche, bei schon größeren Individuen, einige sehr seltene Mitosen noch erinnern, läuft wie gewöhnlich auf einen Kernruhestand hinaus. Die Ruhekerne erfüllen zuweilen ganz allein das Einest oder sind wenigstens in größerer Zahl da. Sie zeigen einige mit Hämatoxylin stark gefärbte Nukleolen und ein regellos angeordnetes, mit feinen, oft körnigen Fädchen geflochtenes Netzwerk (Fig. 1).



Pristiurus. Fig. 1[1]).

In diesem ersten Schritte betragen sich Pristiurus und Scyllium auf gleiche Weise.

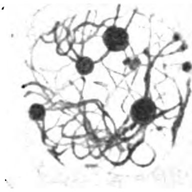
2) Ruhebruch und Wiederherstellung der Chromosomen.

1) Die Abbildungen wurden mit dem Zeichenapparat von Abbe hergestellt. Die Fig. 1—10 sind aus Pristiurus; Fig. 1'—15' aus Scyllium canicula.

Allgemeine Vergrößerung: Zeiss ap. Immersionsobj. 2 mm (N. A. 1. 30). X Komp.-Ok. 12. Allein die Fig. 10 ist mit Komp.-Ok. 6 abgezeichnet worden.

Aus der Ruhe beginnen die Chromosomen allmählich wieder zu erstehen. Der Kernbau bleibt lange noch mehr oder weniger netzartig; die chromatischen Fädchen nehmen inzwischen an Dicke und an Färbungsfähigkeit zu und heben sich stufenweise wie längere Schnüre hervor (Fig. 2, 3 und 1'—3').

Von hier an weicht der Pristiurus ein wenig vom Scyllium ab; beim Scyllium wird nur eine Durchkreuzung und Verwickelung chro-





Pristiurus. Fig. 2. Fig. 3.







Scyllium. Fig. 1'. Fig. 2'. Fig. 3'.

matischer Schleifen, ohne gleich eine so deutliche Orientierung derselben zu zeigen, sichtbar; beim Pristiurus aber fangen schon die Fäden an, sich nach einer allgemeinen Richtung aufzustellen, so daß öfters die Kerninhaltsoberfläche wie gekämmt erscheint (Fig. 3).

Nach und nach, beim Pristiurus früher als beim Scyllium, sehen die einzelnen Fäden wie Locken aus, deren Bogenlinie nach einer Seite des Nukleus, wo ein größerer Nukleolus sich häufig gestaltet, gerichtet ist. Ich habe die Ursache und Bedingungen dieser Orientierung noch nicht genügend aufklären können: käme sie nicht aus der Chromosomenanordnung von der letzten oogonialen Telophase her?

Bereits auf diesem Stadium darf man eine vielleicht bedeutende

Eigentümlichkeit anzeigen: besonders beim Pristiurus legen sich mehrere Fäden über einen großen Teil ihrer Längsausdehnung, parallel oder locker verflochten, zu zwei öfters aneinander (Fig. 2—3 und 2'—3').

3) Synapsis.

Bevor die Herstellung der Chromosomen einen richtigen Knäuel ausgebildet hat, früher noch beim Scyllium als beim Pristiurus, beginnen die Fäden sich auf eine Seite des Kernraumes zurückzuziehen und zu sammeln. Mehrere Stadien wären hier anzudeuten, die beim Pristiurus und beim Scyllium etwas verschieden sind, beiderseits aber zu einem einseitig im Kernraum gelagerten Knäuel führen, der vortrefflich ein sogenanntes Bouquetstadium vorstellt (Fig. 4—7 und 4'—8').

Am meisten bemerkenswert ist, daß in der sich bildenden Synapsis Paarlinge von Chromosomen sich häufig vorfinden, welche auf längeren Strecken einander nahe liegen oder selbst ineinander verflochten sind und manchmal teilweise aneinander kleben (Fig. 4—6 und 4'—7').

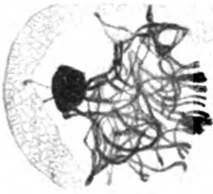
Die Synapsis zeigt hier niemals ein so gedrängtes und kompaktes Chromatinfädenklümpchen wie in anderen Objekten; allein die einseitige Zurückziehung der Chromosomen in der Weise, daß ein großer Teil des Kernraumes leer bleibt, ist deutlich sichtbar. Da sie in Stücken stattfindet, die andererseits ausgezeichnet gut aufbewahrt sind, darf sie nicht der Einwirkung der Reagentien zugeschrieben werden.

Am Polfeld des Kernraumes beobachtete ich, immer beim Pristiurus, öfters beim Scyllium, einen dicken, stark gefärbten Nukleolus, in dessen Richtung — häufig, aber nicht immer — der rundgebogene Teil der chromatischen Ringe (oder Locken) geordnet ist. Die Kernmembran scheint durch das Synapsisstadium sich teilweise aufzulösen.

Der Hauptpunkt und gleichfalls das Ende dieser Synapsis ist ein Stadium, auf welchem Chromatinfäden erstehen, die ungefähr doppelt so dick sind als vor demselben (Fig. 6, 7 und 7', 8', 9'). Was nun die verglichene Dicke der Fäden angeht, so muß man die zwei folgenden Eigentümlichkeiten nicht übersehen: 1) Von einem Eineste zum andern ist die Dicke der Fäden desselben Stadiums oft ziemlich verschieden: sie sind also nicht ohne Vorsicht zu vergleichen. 2) Durch die lange Phase der Synapsis nehmen die Fädchen, wahrscheinlich besonders wegen ihrer Verkürzung, etwas an Dicke zu. — Die doppelte Dicke der Chromosomen gegen Ende der Synapsis ist aber eine so deutlich in die Augen fallende, und es sind in vergleichbaren Einestern so wenig Uebergangsstadien zu finden, daß man an eine allmähliche Größenzunahme kaum denken kann, sondern eine plötzliche als höchst wahrscheinlich annimmt.

4) Auflösung der Synapsis.

Nach und nach löst sich die gedrängte Masse der Synapsisfäden;



Pristiurus. Fig. 4.



Fig. 5.

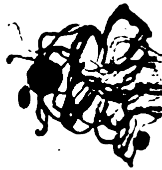


Fig. 6.



Fig. 7.



Scyllium. Fig. 4′.



Fig. 5′.



Fig. 6′.



Fig. 7′.



Fig. 8′.

es breiten sich die Henkel der gebogenen Chromosomen aus (Fig. 7 und 9′, 10′, 11′).

Man kann schon dicke Fäden sehen, die aus einer Reihe Chromatinkörnchen (oder vielmehr Häufchen) von sehr unregelmäßigem Umriß gebildet sind; nicht selten sind diese Körnchen, der Breite nach, in

zwei gespaltet, oder selbst gestaltet sich das Ende einiger Chromosomen gabelförmig.

5) Dicke Knäuel (Noyaux pachytènes).

Dann wird der Nukleus regelrecht wieder aufgebaut. Er ist offenbar von einer Membran umhüllt und mit dicken, körnigen, mehrfach gebogenen, einzelnen Chromosomen völlig erfüllt. Die Struktur dieser Chromosomen ist



Scyllium. Fig. 9'.



Fig. 10'.



Fig. 11'.

manchmal ganz einfach; manchmal zeigen sie, an gewissen Stellen, doppelte Teile (Fig. 8 und 11', 12').

Dieses Stadium entspricht den sogenannten v. WINIWARTERS „Noyaux pachytènes“ und, nach meiner Ansicht, auch den von



Pristiurus. Fig. 8.



Scyllium. Fig. 12'.

RÜCKERT beim Scyllium als „Tochterknäuel der Ureier“ beschriebenen Bildungen; es ist übrigens, vorzüglich beim Scyllium, sehr leicht zu finden und zu beobachten.

Ich fand in diesen Kernen keine Spur von achromatischem Reticulum, sondern nur, zwischen den Chromatinschleifen, seltene Verbindungsfädchen, die den Chromosomen anzugehören scheinen.

6) Verdoppelung der Chromosomen und Wachstumsperiode. (Strepsinema. — Noyaux diplotènes.)

Der doppelte Bau, der sich im vorigen Stadium bisweilen schon mehr oder weniger zeigte, hebt sich mehr und mehr hervor. Es kommen Paarlinge von Chromosomen deutlich zum Vorschein, wie RÜCKERT es schon früher angezeigt hat. Jedes Paar wird offenbar durch ein einziges Chromosom des dicken Knäuels erzeugt: das bestätigen zweifelsohne deutliche Uebergangsstadien (Fig. 13′, 14′); ich würde aber hier von einem Längsspaltungsprozeß nicht gern sprechen, sondern lieber einfachhin von einem Voneinanderweichen chromatischer Teile; denn von Anfang an kommen diese Teile in weitere Entfernung, als es, in der anderswo beschriebenen Stäbchenlängsspaltung, zu geschehen pflegt (Fig. 9 und 14′, 15′). „Ce dédoublement, en effet“, sagt Professor GRÉGOIRE nach den noch nicht herausgegebenen in Pflanzen gemachten Untersuchungen von J. BERGHS, „diffère absolument d'une division longitudinale somatique. Dans celle-ci, les deux moitiés sont toujours assez étroitement rapprochées. Dans l'hétérotypie, au contraire les filaments jumeaux montrent souvent, dès leur apparition, des écartements considérables, extrêmement



Scyllium. Fig. 13′.



Pristiurus. Fig. 9.



Scyllium. Fig. 14′.



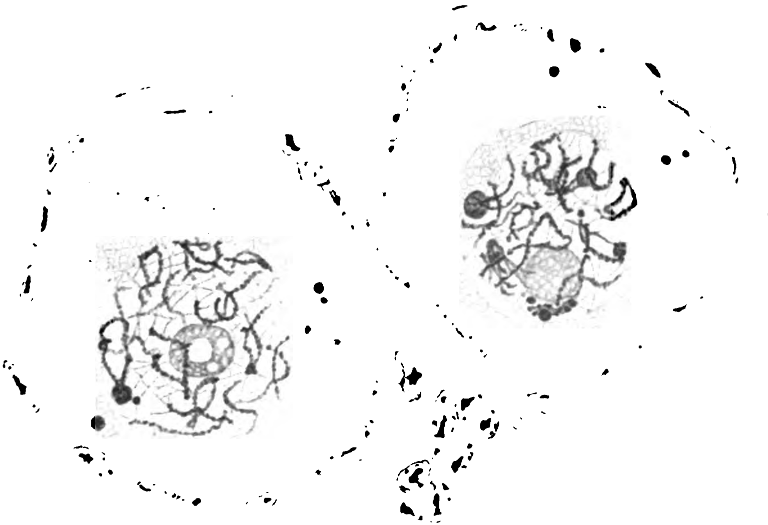
Fig. 15′.

frappants. Il est presque évident à première vue qu'il n'y a pas là un filament unique qui se clive, mais plutôt qu'il s'agit de l'écartement de deux filaments autonomes entrelacés[1]).“

Der Oocyt beginnt dann wirklich zu wachsen, und die Chromatinschleifen treten in diese sonderbaren morphologischen und chemischen Entwickelungsvorgänge ein, die zu der ersten Reifungskinese führen.

Meine Untersuchungen über diese Wachstumsperiode stimmen fast mit denen von Rückert im Jahre 1892 schon herausgegebenen Beobachtungen überein. In einem späteren, vollkommeneren Aufsatze werde ich hier also, was den morphologischen Teil angeht, nur weniges hinzuzufügen haben; ich werde aber mehrere Abbildungen geben; denn die inhaltreiche Schrift von Rückert ist sehr spärlich mit Zeichnungen illustriert. Jetzt möchte ich nur folgendes feststellen.

1) Trotz der Meinung von Carnoy und Lebrun geht der Knäuel von Chromosomen während der Wachstumsperiode weder beim Pri-



Pristiurus. Fig. 10.

stiurus noch beim Scyllium verloren. Er mochte nun durch basische Farben sich färben lassen oder beinahe farblos bleiben, dennoch habe ich ihn auf jedem Schritte der Eientwickelung ziemlich leicht beobachtet.

2) Die lockeren Paarlinge von Chromosomen bleiben auf dieselbe Weise angeordnet während der ganzen Wachstumsperiode. Man bemerke

1) V. Grégoire, La réduction numérique des chromosomes et les cinèses de maturation. Separatabdr. aus La Cellule, T. 21, fasc. 2, p. 308.

hier, daß die paarweise angestellten Chromosomen im allgemeinen bedeutend auseinander gehen.

3) Dennoch entspringen zuweilen aus Nukleolen chromatische Fäden, wie CARNOY und LEBRUN sie wahrgenommen haben. Wie wunderbar es mir auch zuerst schien, so habe ich mich wegen augenscheinlicher Beispiele der Evidenz ergeben müssen. Was aber aus so erzeugten Fäden werden soll oder auf welche Weise sie vorher in den Nukleolen gebildet wurden, ist mir noch nicht klar geworden.

4) Das Grundreticulum, das in späteren Stadien zwischen den Hauptschleifen liegt, kommt nicht aus einer Vermehrung oder Ausdehnung von einem „achromatischen Netzwerk" her, die in den jüngsten Eiern schon bestehen würde, sondern es wird, wie es beim Pristiurus vorzüglich erhellt, wahrscheinlich aus der Grundsubstanz der Chromosomen und aus den vakuolisierten Nukleolen, allmählich erbaut und vermehrt.

5) Wegen der bald eintretenden, bald verschwindenden Färbbarkeit der Chromosomen und der vielfachen Veränderungen des Chromatins scheint es, daß die morphologische Bedeutung der persistierenden Chromosomen nicht in ihrem Chromatin, sondern in ihrem achromatischen Substratum liege, wie es übrigens HAECKER neulich angezeigt hat. Ich gebrauche also hier das Wort „Chromosom" ohne Rücksicht auf das vorhandene oder nicht vorhandene Chromatin.

IV. Beweis der aufgestellten Stadienfolge.

Die hier aufgestellte Reihenfolge, besonders wenn man die zahlreichen nicht abgebildeten Zwischenstadien hinzufügt, ist vollständig genug, um von allem Werte nicht entblößt zu scheinen; dieser Wert ist außerdem durch die mit Tier- und Pflanzentetradenbildung strenge Aehnlichkeit fest bekräftigt. Noch mehr absolut aber darf man die Richtigkeit der vorigen Stadienreihe annehmen, weil sie, meiner Ansicht nach, die einzig mögliche ist.

In der Tat, alles hängt vielleicht ab von dem einen Punkte: ob nämlich die Stadien, die ich als Synapsis und „dicke Knäuel" bezeichnet habe, etwas Derartiges sind; ob sie, wie RÜCKERT es gemeint hat, eine oogoniale Telophase und ein richtiges Tochterspirem bilden.

Die erste Ansicht scheint allein die gültige.

1) Das numerische Verhältnis der Synapsisstadien zu den wohl anerkannten Teilungsfiguren ist ein außerordentlich schwaches: in einer Reihe von 60 Schnitten fand ich beinahe 200 Synapsis und nur 3 Teilungsfiguren; in anderen längeren Schnittenreihen war, bei Hunderten und Hunderten Synapsis, keine einzige Teilung vorhanden. Nun

aber, weil außer den Synapsisstadien auch Ruhestadien und mehrere andere, ziemlich verschiedene in jedem Eineste sich beobachten lassen, wäre es, in der Hypothese von Rückert, höchst wunderbar, so wenig Kerne in deutlicher Teilung zu finden. Und wenn das Stadium, das ich als Synapsis bezeichne, wirklich ein solches ist, so darf man an der dem sogenannten Dickenknäuelstadium zuzuschreibenden Stelle nicht zweifeln; denn dieses steht mit dem ersten in offenbaren und unmittelbaren Verbindungen, die Rückert überhaupt nicht leugnet.

2) Zu denselben Schlüssen führt uns eine eingehendere Beobachtung der Synapsis- und Knäuelstadien in sich selbst.

a) „Rückert describes the daughter-tangle after the last division of a germ-cell as consisting of number of bent chromosomes with their bents all converging towards a polar region in wich a large nucleolus was often to be seen. He says nothing concerning the origin of this nucleolus, but it is certain that the chromosomes without a nucleolus are not the same as chromosomes plus a nucleolus [1]."

In der Tat erklärt Rückert die Entstehung dieses Nukleolus nicht, obgleich sie am Beginn einer Telophase etwas sonderbar scheinen könnte.

b) Wenn auch die allgemeine Richtung der vollkommenen Synapsischromosomen an eine Telophase erinnern sollte, wird dennoch diese Hypothese durch eine Summe von Charakteren verdrängt, die der Synapsis viel genauer als einer Telophase entsprechen; z. B. die Chromosomen sehen hier den gewöhnlichen Mitosestäbchen nicht ähnlich, sondern sie sind ziemlich lange und oft körnige Fäden; diese bilden ein einseitig im Kernraume kontrahiertes Knäuel und lassen zwischen sich und dem Protoplasma eine breite, freie und leere Strecke, was in Telophasen nicht zu geschehen pflegt; endlich ist keine Spur der achromatischen Figur mehr zu finden.

3) In der Annahme von Rückert würde es ganz unmöglich sein, den Stadien, die in unseren Abbildungen von der Ruhephase bis zu der vollkommenen Synapsis reichen (Fig. 2—6 und 1'—6'), eine genügende Stelle in der Reihe festzustellen.

Nach der Synapsis kommen sie sicher nicht, denn es bleiben dort keine Lücken, worin sie eingeschaltet lägen, und das würde Rückert wahrscheinlich nicht verneinen. Sie könnten also, nach Rückerts Ansicht, nur aufeinander folgende Schritte zu der oogonialen

1) J. T. Cunningham, On the histology of the ovary and of the ovarian Ova in certain marine Fishes. Qu. Journ. of micr. Sc., Vol. 40, No. 157, p. 142.

Prophase sein. Es fällt dagegen in die Augen, daß diese Stadien vielmehr eine Synapsis als eine Prophase vorbereiten sollen, denn sie zeigen die sich bereits bildende, den Synapsis eigentümliche Fädenorientierung und einseitige Zurückziehung. Außerdem, wenn sie eine oogoniale Prophase vorbereiteten, welche Bedeutung könnte man der in diesen Stadien oft gefundenen Fädenzweiheit- oder Paarweisevereinigung zuschreiben?

„Si discute ancora“, schrieb GIACOMINI im Jahre 1896, „se il gomitolo cromatico degli ovociti derivi da uno stroma in riposo .... Per i Vertebrati resta sempre incerto, perocchè se da uno lato RÜCKERT ammette la persistenza del gomitolo per le uova di Pristiurus e di Scyllium, dall'altro BORN, ROSSI e MEVES, per gli Anfibî, Todaro per i Rettili ed Holl per gli Uccelli, asseriscono aversi nei giovanni ovociti uno stadio di riposo rappresentato da un reticolo cromatico che nell'ulteriore decorso si trasforma in un gomitolo di filamenti [1].“

Es scheint mir, ich dürfte bestimmt versichern, daß bei Selachiern auf die letzte oogoniale Teilung wirklich eine Ruhephase folgt, nach welcher nur die oben bezeichneten Stadien kommen.

Aber angenommen auch, daß unsere aus dicken Fäden bestehende Synapsis keine oogoniale Telophase bilde, sondern sicher nach der Ruhephase gestellt werden müsse, wie folgte daraus, daß die Synapsis ein wahres und richtiges Entwickelungsstadium und nicht nur ein in verschiedenen Stadien gleichgültig vorkommendes Ereignis sei? Wenn letzteres geschähe, so würde das vollendete Synapsisstadium nur eine Zurückziehung der Chromosomen des Dickenknäuelsstadiums sein, und es würden auch die Stadien, welche dünne, öfters zwei und zwei angelegte Fäden zeigen, nur eine Zurückziehung der Schleifenpaarlinge von den diplotenen Kernen bilden.

Diese Ansicht, die vielleicht an und für sich nicht unwahrscheinlich scheinen möchte, steht mit unseren Beobachtungen gar nicht in Einklang. In der Tat:

1) Wie es hier oben (§ 1 und 2) dargelegt worden ist, darf man das Dickenknäuelsstadium keineswegs als ein Tochterspirem erklären. Wenn aber dasselbe von der Auflösung einer richtigen, mit dicken Fäden gebildeten Synapsis nicht herkäme, so könnte es dennoch — weil es sicher nicht unmittelbar auf Ruhe erfolgt — nur einem Tochterspirem entsprechen. Nun andererseits, wenn das dicke Knäuel aus einer richtigen Synapsis herkommt, darf man auch nicht, ohne sich

1) E. GIACOMINI, Contributo all'istologia dell'ovario dei Selaci ecc. Ricerche nel Laborat. della R. Univ. d. Roma, Vol. 5, p. 241.

im Kreise herum zu drehen, dieselbe Synapsis wieder von einem dicken Knäuel herleiten.

2) Was die Synapsis der dünnen Fäden angeht, so könnte sie nur, wenn die oben von mir angestellte Stadienreihe hier nicht gälte, eine Kontraktion von diplotenen Kernen sein. Dagegen aber steht: a) daß die Zellen mit diplotenen Kernen deutlich größer sind als die in der Synapsis befaßten Zellen; b) daß in der Synapsis die dünnen Chromatinschleifen wohl ausgeprägt und gefärbt sind: dagegen aber beginnen bald die schon verdoppelten Chromosomen sich im Umriß zu entfärben; c) daß die Synapsis der dünnen Fäden noch eine etwa netzartige Struktur und also die Nähe des Ruhestadiums sehen läßt. Es muß übrigens bemerkt werden, daß am ersten Anfang der Synapsis die dünnen Fäden der Kerne weder die Gestalt noch die Lage der späteren Chromosomenpaarlinge aufweisen, was in der hier streitig gemachten Ansicht ganz unbegreiflich wäre.

Unsere Reihenfolge scheinen also wichtige Gründe zu bestätigen.

Schlußfolgerungen.

Man könnte nun zwei Fragen stellen, auf welche ich in dieser Note nur eine hypothetische Antwort geben werde.

Was für eine Bedeutung haben die antesynaptischen Fädenzweiheiten und die postsynaptische Verdoppelung der Chromosomen des dicken Knäuels?

Die Annahme, die den Anschein am besten erklärt, ist zweifelsohne die „Verklebungstheorie“, welcher v. Winiwarter schon im Jahre 1900, was die Säugetiere angeht, gern den Vorzug gegeben hätte [1]. Die dünnen Chromatinfäden, die der Synapsis vorangehen, sollten durch die eingeschaltete Ruhephase den Stäbchen der oogonialen Telophase entsprechen. Während der Synapsis würden sie zwei und zwei näher kommen und völlig oder teilweise aneinander kleben; nach einem mehr oder weniger stark gekennzeichneten Stadium von dickem Knäuel würden beide vereinigte Chromosomen voneinander wieder abweichen, immer aber in genügendem Zusammenhang bleiben, um später die doppelwertigen Stäbchen der heterotypischen Kinese zu bilden [2].

1) op. cit. p. 104 et sqq.; p. 121. S. auch: Die Reifungsteilungen bei den Wirbeltieren, von A. und K. E. Schreiner. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, No. 22.

2) Ich möchte hier auf den schon zitierten Separatabdruck von Prof. Grégoire: „La réduction numérique, etc.“ wieder hinweisen. Es wird dort eine auffallend deutliche Darstellung der gegenwärtigen Frage und der Verklebungstheorie bei Gelegenheit der Pflanzensporogenese gegeben.

Diese Hypothese wird auch eine zweite Frage beantworten: wie findet bei Selachiern die numerische Chromosomenreduktion statt? Sie würde durch die synaptische Verklebung vorbereitet und, während der ersten Reifungsteilung, durch das Voneinanderrücken der zwei Hälften von jedem doppelwertigen Stäbchen vollendet.

Es wird übrigens in dem Beitrage, den ich später zu geben beabsichtige, dieser Punkt vollständiger behandelt werden; jetzt will ich nur eine annehmbare Hypothese anzeigen, die allein meinen Präparaten völlig angepaßt ist.

Indessen aber, was auch aus diesen Ansichten werden möchte, bringt uns die Feststellung in Selachiereibildung von Anfangsstadien, wie man sie bei den anderen Tier- und Pflanzentetradenbildungen beobachtet, außer wichtigen theoretischen Folgerungen auch einen neuen, von Rückert vermißten, analogen Beweisgrund für das wirkliche Fortbestehen der individuellen Chromosomen im Selachierei während der ganzen Wachstumsperiode.

Löwen, 23. Juli 1904.

Alcune rare forme di corde tendinee aberranti.

Per Giulio Sinibaldi.

(Istituto di Anat. patologica della R. Università di Bologna, diretto dal Prof. G. Martinotti.)

Con una figura.

In una nota dello Sperino (14) alla traduzione italiana del trattato di Anatomia umana del Testut é detto che per „tendini aberranti sono comunemente conosciute delle lacinie fibrose più o meno robuste, le quali talvolta partono dall'uno o dall'altro punto dell'endocardio di una parete del cuore, tal'altra invece dall'una parete vanno alla parete opposta od adiacente. Esse costituiscono in certo qual modo dei legami fibrosi fra le differenti parti del cuore, ed é certamente interessante lo studiare gli effetti di queste corde tendinee sulla fisiologia dell'apparato centrale della circolazione, e lo indagare fino a qual punto queste disposizioni anormali possano influire sulla genesi dei disturbi funzionali e fors'anco di alterazioni anatomiche.“

„La presenza dei così detti tendini aberranti, si riferisce quasi sempre alle cavità ventricolari, soprattutto alla sinistra, dove, come

sappiamo, il miocardio e l'endocardio, sia parietale che valvolare, presentano in proporzione della metà destra del cuore un maggiore sviluppo e soprattutto una più spiccata varietà di disposizione. Assai di rado riscontransi questi tendini aberranti nelle orecchiette."

Parecchi autori hanno proposto delle classificazioni di tali anomalie: tra questi SENAC (1), KUERSCHNER (2), HENLE (8), BROWICZ (20) e finalmente PRZEWOSKI (21), che ha dato quella più completa. Ed io, prima di parlare del caso, che ho avuto l'opportunità di osservare, credo utile di riportare, togliendola dal lavoro del DE VECCHI sopra „Una rara forma di corda tendinea aberrante" (30), la classificazione del PRZEWOSKI. Questo autore fa sette tipi principali di anomalie riguardanti le corde tendinee nel cuore:

1) Corde tendinee che prendono origine da un muscolo papillare e	a) passano al punto di attacco di un altro (casi comunissimi), b) s'inseriscono al limiti della valvola con il seno (casi rari).
2) Corde tese tra un muscolo papillare	a) e la parete ventricolare, b) ed un altro muscolo papillare.
3) Corde che dal margine di una valvola passano nella parete cardiaca	a) del seno (casi di estrema rarità), b) del ventricolo (casi interessanti solo allorché per la loro lunghezza tali corde vanno ad inserirsi nella regione della punta).
4) Corde tese tra le pareti cardiache	a) dei ventricoli (casi frequenti), b) dei seni (casi più rari).
5) Corde tendinee, o formazioni reticolari sulle valvole membranose (aortiche, polmonari, di Tebesio, di Eustachio) dette ancora fenestratio valvularum.	
6) Corde tendinee, o formazioni reticolari situate allo sbocco della vena cava superiore.	
7) Corde tendinee, o formazioni reticolari nella parete della fossa ovale.	a) nel seno destro (PRZEWOSKI), b) nel seno sinistro.

Il cuore, che é stato oggetto delle mie osservazioni, presenta delle corde tendinee anomale, tanto nell'atrium dextrum, quanto nell'atrium sinistrum; quelle dell'atrio destro appartengono al quinto e sesto tipo di PRZEWOSKI, e cioé a quelli delle corde tendinee, o formazioni reticolari sulla valvula Eustachii e sullo sbocco della vena cava superior: quelle dell'atrio sinistro appartengono invece al quarto tipo, e cioé a quello delle corde tese tra le pareti dei seni. Noto però che uno dei

punti di attacco di queste ultime é sulla pars membranacea septi atriorum.

Il suddetto cuore apparteneva ad una donna di 67 anni, morta per miocardite degenerativa ed edema polmonare.

Il cuore si presenta un poco aumentato di volume ed ha forma conica. Scarso é il grasso sotto-pericardico. Nessuna alterazione si nota sul pericardio. Le cavità cardiache contengono abbondante quantità di sangue coagulato. L'orificio auricolo-ventricolare destro é leggermente dilatato.

L'orificio dell'arteria polmonare e le sue valvole non presantano alcuna alterazione. Il ventricolo destro é leggermente sfiancato: la muscolatura molto anemica e di colorito giallastro.

I pizzi della valvola tricuspide non mostrano alcun fatto degno di rilievo. L'atrio destro, come il corrispondente ventricolo, é dilatato. Vi si distingue bene la fossa ovalis, il limbus fossae ovalis (Vieusseni). Con uno specillo si penetra dall'atrio destro nel sinistro, come é facile riscontrare, traverso ad un piccolo foro situato nella parte superiore della fossa ovale. La valvula venae cavae inferioris (Eustachii) é atrofica, e, posteriormente, prima di perdersi nella parete della vena cava, presenta un foro, che é lo sbocco della vena cordis magna, la quale per anomalia, termina colà anziché sotto la valvola stessa. La valvula sinus coronarii (Thebesi) manca. La valvola d'Eustachio poi, verso la sua estremità anteriore, e cioè molto prima di perdersi nel limbus fossae ovalis dà origine ad un'espansione membranacea ed a due sottili tendini, i quali, dopo 15—18 mm, si riuniscono in un tendine unico. Questo tendine poi a sua volta, dividendosi e suddividendosi, forma una specie di rete, che, con altra espansione membranacea, va ad attaccarsi nella parte anteriore dello sbocco della vena cava superiore.

La corda tendinea, o formazione reticolare che si voglia chiamare, é lunga 57 mm e con tutta probabilità non poteva essere tesa perfettamente neanche quando, nel vivo, l'atrio si trovava in diastole. Sull'orificio della vena cava superiore si nota un altra sottile corda tendinea penzolante nella cavità dell'atrio, perché più lunga della distanza che riunisce le sue inserzioni. Essa misura 28 mm e nei due punti di attacco presenta delle delicate formazioni reticolari [1]).

L'orificio aortico é normale. Le valvole semilunari corrispondenti

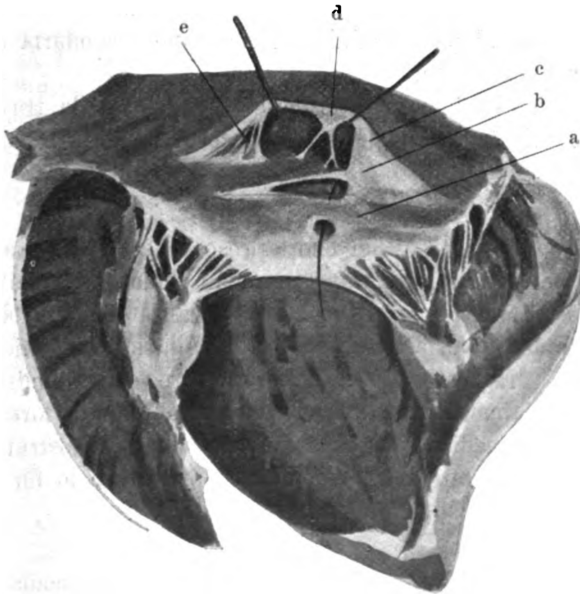
1) Tra le necroscopie da me fatte, un' altra volta mi é capitato di osservare un tendine unico esilissimo, perfettamente teso nel diametro antero-posteriore, all'orificio della vena cava inferiore.

sono inspessite. Sull'intima aortica vi é un numero notevole di placche ateromatose. Grave ateromasia si riscontra sull'intima di ambedue le arterie coronarie. Il miocardio del ventricolo sinistro é inspessito; di colorito giallo.

L'orificio atrio-ventricolare sinistro é normale. Nulla offrono di notevole i pizzi della valvola mitrale. L'atrio sinistro é un poco dilatato, come tutte le cavità del cuore in esame: esso presenta però delle anomalie, che interessano la sua parete interna (septum atriorum) e la sua parete anteriore.

Le anomalie consistono in una travata muscolare in basso e due tendini più in alto; questi due ultimi hanno una loro inserzione sulla pars membranacea septi atriorum.

Procedendo dal basso verso l'alto, la travata muscolare si stacca (a) quasi totalmente dalla parete atriale, poiché interessa solo in parte la porzione del setto corrispondente alla fossa ovale, avendo una linea



d'attacco di 12 mm: si dirige poi anteriormente lasciando sotto di sé un canale di 5 mm di diametro, e qui essa é larga 6 mm circa. Dopo 7—9 mm dalla sua origine va a fissarsi ed a perdersi, espandendosi, nella parete del seno.

Il suo asse maggiore é, su per giù, parallelo alla linea d'inserzione della valvola bicuspide.

Cinque mm più in alto (b) del margine superiore della travata

muscolare, parte una corda tendinea, del diametro di 1 mm, la quale, dirigendosi anch'essa anteriormente, va a fissarsi, conservando sempre la stessa grossezza, alla parete anteriore dell'atrio, dopo un percorso di 24 mm.

L'asse principale di questa é leggermente convergente verso quello della travata muscolare.

Ancora 5 mm più in alto (c), mantenendo sempre come punto di partenza la parte membranacea del setto, trae origine una seconda corda tendinea lunga 35 mm, del diametro di circa 3 mm. Dal suo margine antero-interno, e precisamente all'unione del terzo posteriore con i due terzi anteriori, parte un' appendice membranacea (d), che si divide tosto in due piccoli tendini, lunghi 5—6 mm, il primo dei quali prima di fissarsi alla parete del seno si biforca. L'inserzione anteriore di questa corda é espansa ed occupa una linea di 14 mm. Da questa membrana, ad angolo retto parte una delicatissima formazione reticolare (e), che si fissa anch'essa alla parete del seno, e che rimane nascosta, al pari dell'altra formazione secondaria della corda, quando essa é rilasciata.

L'asse é notevolmente divergente da quello della travata muscolare e tanto più da quello della prima corda tendinea.

Io non posso dire se, nel cuore preso in esame, le anomalie descritte abbiano prodotto, nel vivo, qualche rumore rilevabile con l'ascoltazione, e nemmeno se siano state la causa di disturbi funzionali, perché mi manca qualsiasi notizia tratta dalla storia clinica.

Per molte ragioni però é lecito ritenere che i tendini aberranti del cuore, specialmente in certe circostanze abbiano la loro importanza per la patologia medica; importanza che viene dimostrata dalle non poche osservazioni fatte in questi ultimi anni e che io ho raccolto nel modo più completo che mi é stato possibile [1]).

---

1) Lo stesso cadavere presentava anche un' anomalia dei reni, e cioé un rene a ferro di cavallo. Questo ha l'istmo costituito da sostanza renale funzionante, e poggia sul corpo della quinta vertebra lombare.

I poli superiori si trovano a livello della seconda vertebra lombare.

Il rene riceve il sangue da tre arterie principali originantisi tutte dall'aorta: le prime due corrispondono alle emulgenti, l'altra ha un' origine più bassa, sotto la mesenterica inferiore; e prima di entrare nel parenchima renale si divide in tre grossi rami. Gli ureteri, come normalmente, sono due.

Bibliografia.

1) Senac, Traité de la structure du coeur. Paris 1777, p. 396.
2) Kuerschner, Wagners Handwörterbuch, II, 42, p. 23 (citato da Henle).
3) Bergmann, Ueber normale und anormale Chordae tendineae und deren Bedeutung für die Entstehung normaler und abnormaler Herzgeräusche. Kiel 1870.
4) Mayne, Malformation of the chordae tendineae; congenital musical bruit. Dublin Q. J. M. Soc., Vol. 49, 1870, p. 496.
5) Biesiadecki, Untersuchungen aus dem pathologisch-anatomischen Institute in Krakau. Wien 1872.
6) Feigl, Verhandlungen des II. Kongresses polnischer Aerzte und Naturforscher zu Lemberg 1875 (citato da Browicz).
7) Oehl, Memorie della R. Acc. delle Scienze di Torino, Vol. 20, p. 24 (citato da Henle).
8) Henle, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, Bd. 3, Abt. 1, 1876, p. 22.
9) Surbled, Georges, Des tendons aberrants du coeur. Thèse Paris, 1879.
10) Fowler, A band in the left auricle of the heart. Patholog. Society's Transactions, 1882, p. 77.
11) Sperino, Una rara anomalia dell'orecchietta sinistra del cuore. Giorn. della R. Acc. di Med. di Torino, 1886, No. 3—4, 1 fig.
12) Huchard, Contribution à l'étude clinique des tendons aberrants du coeur. Revue de Méd., 1893, Année 13, No. 2, p. 113.
13) Turner, Human heart with three bands in the left ventricle. Proceedings of Anatom. Soc., Febr. 1893.
14) Sperino, Traduzione italiana del Trattato di Anat. umana del Testut. Vol. 2, parte 1, 1894, p. 17.
15) Roehrle, Chorda tendinea congenita in der Aorta. Deutsche med. Wochenschr., 1896, Jahrg. 22, No. 17, p. 270.
16) Rolleston, A band in the left auricle of the heart, of a boy aged $1^1/_3$ year. Proceedings of Anat. Soc., Febr. 1896.
17) Griffith, Wardrop, Heart with a fibro-muscolar band. Ibid., Febr. 1896.
18) Turner, Another heart with moderator band in the left ventricle. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 30, 1896, p. 568.
19) Hepburn, Bifid auricolar appendix and a moderator band in the left auricle. Ibid., p. 57.
20) Browicz, Ueber anormale Sehnenfäden im Herzen und deren event. Bedeutung. Virchows Arch., Bd. 145, 1896, p. 649.
21) Przewoski, Anomalae chordae tendineae cordis humani etc. Denkschrift der Med. Gesellsch. in Warschau, Bd. 92, 1896, p. 400.
22) Rolleston, Heart showing aberrant attachment of chordae tendineae of the left ventricle. Proceedings of the Anat. Soc., Nov. 1896.
23) —, Heart showing a muscular band passing between the two Musculi papillares of the left ventricle and capable of acting as a moderator band. Ibid.

24) Rolleston, Heart showing dwarfing of the right or anterior Musculus papillaris of the left ventricle and, as a result, attachment of the mitral valve directly to the septum. Ibid.

25) Chiari, Ueber Netzbildungen im rechten Vorhofe des Herzens. Zieglers Beiträge, Bd. 22, 1897, H. 1.

26) M'Cleland, Note on a moderator band in the left ventricle and a perforate septum ovale in the heart of a sheep. Journ. Anat. and Physiol., Vol. 32, 1898, p. 779.

27) Turner, Moderator band in left ventricle and tricuspid left auriculo-ventricular valvae. Ibid.

28) Griffith, Wardrop, Two examples of moderator band in the left ventricle. Ibid., Vol. 34, 1899.

29) Lewis, Aberrant chorda tendinae. Trans. path. Soc. Chicago, 1897—1899, III, 148.

30) de Vecchi, Una rara forma di corda tendinea aberrante. Anat. Anz., Bd. 20, 1901, No. 15 und 16.

31) Roessle, Ueber abnorme Sehnenfäden des Herzens. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 74, 1902, p. 219.

32) Le Connt, Network formations in the right auricle, with demonstration of a specimen. Trans. of the path. Soc. of Chicago, Vol. 5, may-june 1903, No. 14, p. 309.

33) Poscharissky, Ueber zwei seltene Anomalien der Sehnenfäden im menschlichen Herzen. Beiträge zur path. Anat. und allg. Pathol., Bd. 35, 1904, H. 3, p. 521.

Das Corpus luteum der Säugetiere und seine Beziehungen zu dem der Anamnier.

Zur Abwehr.

Von Dr. Wilh. Lubosch,

Privatdozenten und Assistenten am Anatomischen Institut der Universität Jena.

Wenn wir in Verfolgung einer wissenschaftlichen Untersuchung gegnerische Ansichten in sachlicher Weise diskutieren, so üben wir im allgemeinen keine „Angriffe“ aus. Es liegt uns daran, ohne jede Gereiztheit nach besten Kräften der Wahrheit zu dienen. Von diesem Wunsche geleitet, hatte ich in meinen Untersuchungen über die Morphologie des Neunaugeneies [1]) Einwände gegen eine Arbeit von F. Cohn [2])

1) Jenaische Zeitschr., Bd. 38, 1903, p. 673—724, 1 Taf.

2) F. Cohn, Zur Histologie und Histogenese des Corpus luteum und des interstitiellen Ovarialgewebes. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 62, 1903.

erhoben. Der Autor dieser Arbeit — anstatt sachliche Einwände mit sachlichen Gründen, vor allem aber durch etwa angestellte erneuerte Untersuchungen zu widerlegen, hat im Tone starker persönlicher Gereiztheit eine „Erwiderung" im Anatomischen Anzeiger veröffentlicht [1]). Trotz mehrfacher Lektüre dieses Aufsatzes habe ich darin keine wissenschaftliche und sachliche Förderung der Frage gefunden. Gegen eine solche Art der Erwiderung mich zu wehren, erscheint mir im Interesse der Sache unbedingt notwendig, damit nachgewiesen werde, daß COHN auch nicht in einem einzigen Punkte seiner „Erwiderung" mich und meine Einwände widerlegt hat, während er zu glauben scheint, daß seine Hypothesen dadurch an Beweiskraft gewinnen, wenn er sie einfach wiederholt. Um diesen Nachweis zu führen, muß ich die COHNsche Erwiderung Absatz für Absatz durchgehen und sie in Beziehung zu meiner eigenen früheren Arbeit setzen. Zugleich aber nehme ich die Gelegenheit wahr, an dieser Stelle meine Auffassung von den Beziehungen des Corpus luteum der Säugetiere zu dem der Anamnier etwas ausführlicher zu entwickeln, was in der im vorigen Jahre von mir publizierten Arbeit nur nebenbei und mit wenig Worten geschehen konnte. Ich hätte das lieber auf spätere Zeit nach Ausführung geplanter Untersuchungen verschoben. Jetzt kann ich es aber nicht umgehen, da ich nachweisen muß, welchen Anlaß ich bei meinen damaligen Untersuchungen hatte, ein scheinbar mir fernliegendes Gebiet zu betreten.

Ich wende mich somit der „Erwiderung" zu. In einer kurzen Einleitung wiederholt COHN den Inhalt der von ihm verfochtenen „Theorie", daß nämlich das Corpus luteum eine Drüse mit innerer Sekretion sei, deren Sekret „den Uterus für die Gravidität, speziell für die Anheftung des Eies in der Uterusschleimhaut" vorbereite; er faßt sodann in Kürze die Befunde zusammen, die er am Corpus luteum des Kaninchens gemacht hat. Hierauf beginnt er:

1) „L. meint im Gegensatz zu der Theorie von BORN [2]), daß durch das sich im Uterus festsetzende Ei eine ungeheuere Welle von Blut den Geschlechtsorganen zugeführt wird, die gleichzeitig Uterusschleimhaut und Corpus luteum ernährt und auch für die Kapillarentwickelung (scil. im Corpus luteum) verantwortlich gemacht werden könnte. . . . . L. setzt unserer durch eine Reihe von Experimenten gestützten [3]) Theorie eine durchaus hypothetische, auf keinerlei Tatsachen basierte Annahme entgegen". — Nur ein sehr flüchtiges Lesen meiner Arbeit konnte aus diesen Worten herauslesen, was COHN offenbar herausgelesen hat. Wenn ich sage: Die Hyperhämie wird durch das sich festsetzende Ei hervorgerufen, so ist das etwas wesentlich anderes, als wenn ich gesagt hätte: „Durch die Festsetzung des Eies". In meinem Ausdruck liegt der Nachdruck auf „Ei"; und zwar ist es ein solches,

1) F. COHN, Bemerkungen zur Histologie und Drüsenfunktion des Corpus luteum. Eine Erwiderung an Dr. W. LUBOSCH. Anat. Anz., Bd. 25, No. 2/3, p. 69.

2) Meine Bemerkungen richten sich nicht gegen einen Verstorbenen, sondern gegen den allein für seine Arbeit verantwortlichen Verfasser.

3) S. hierüber weiter unter p. 406, Anm. 3.

das nicht unbefruchtet abortiert, sondern befruchtet wird und sich festsetzt. Dies mußte überall verstanden werden. Nur COHN scheint geglaubt zu haben, daß ich gleichsam blitzartig 7 Tage nach der Befruchtung durch den Moment des „Einbettens" das Corpus luteum hervorsprießen lasse. In Wirklichkeit hätte eine geringe Ueberlegung ihm wohl meine Ansicht verständlich erscheinen lassen müssen, die nämlich keine andere ist, als die gegenwärtig allgemein vertretene von dem Zusammenhang zwischen Menstruation und Deciduabildung. Ich stütze mich in meiner Auffassung z. B. auf das soeben erschienene Handbuch der Geburtshilfe[1]), dessen den Anatomen speziell interessierende 3 erste Kapitel[2]) von STRASSMANN und PFANNENSTIEL verfaßt sind. Für mich stellt sich der Vorgang so dar, daß beim Platzen des Follikels bereits eine hyperhämische Schleimhaut im Uterus besteht. Während das Ei sich bis zum Zeitpunkt der Placentaranlage weiter entwickelt, beginnt bereits die Deciduabildung. „Die ersten Anfänge der Umwandlung der Uteruskörperschleimhaut zur Decidua beginnen bereits, bevor das befruchtete Ei aus der Tube in die Gebärmutter übergewandert ist. Die Veränderung gleicht im Anfang derjenigen, welche wir auf der Höhe der menstruellen Kongestion finden, bez. sie ist mit derselben identisch, da wir heutzutage die Menstruationsschwellung der Uterusschleimhaut auffassen als eine vorbereitende Aktion für die Einbettung eines zu befruchtenden Eies. Tritt die Befruchtung ein, so nimmt die durch die Menstruation begonnene Schwellung und Hyperhämie der Mucosa ihren Fortgang, bleibt die Befruchtung aus, so tritt die menstruelle Blutung ein". (PFANNENSTIEL a. a. O., p. 205; ferner p. 132 ff. des zitierten Handbuches.)

Ich war und bin somit der Ansicht, daß die beim Platzen des Follikels bestehende und sich durch die Befruchtung des Eies andauernd verstärkende Hyperhämie (d. h. also „Blutwelle") für die weiteren Veränderungen der Uterusschleimhaut **und zugleich** der Epithelzellen des Corpus luteum verantwortlich gemacht werden muß. Mit anderen Worten: Der lange Bestand des Epithels bei Säugetieren im Gegensatz zu seiner Vergänglichkeit bei Fischen und Amphibien ist eine **Folge** der intrauterinen Entwickelung des Eies und nicht ihre **Ursache**.

Dieses war der Sinn meines Einwandes; er bleibt als völlig diskutabel, trotz gegenteiliger Versicherung COHNS bestehen[3]). Dieser

1) In 3 Bänden herausgegeben von F. v. WINKEL, Bd. 1, 1. Hälfte, Wiesbaden, 1903.

2) Beginn und Begriff der Schwangerschaft. Von P. STRASSMANN — Vorgänge bei der Befruchtung, erste Veränderungen des Eies. Von P. STRASSMANN. — Die ersten Veränderungen der Gebärmutter infolge der Schwangerschaft, die Einbettung des Eies, die Bildung der Placenta, der Eihäute und der Nabelschnur, die weiteren Veränderungen der genannten Gebilde während der Schwangerschaft. Von J. PFANNENSTIEL.

3) COHN erklärt seine Theorie „durch eine Reihe von Experimenten gestützt". Ich bemerke nur, daß nach SOBOTTA (s. p. 407 Anm. 1) „eine Nachprüfung seiner Experimente, insbesondere bei einer in sexueller Hinsicht verläßlicheren Tierform, als es das Kaninchen ist, sich als notwendig erweisen" wird.

Einwand wiegt schwerer, wenn wir nun zu den zeitlichen Beziehungen zwischen der Entwickelung des Corpus luteum und der Decidua kommen. Ich will da gar nicht auf die Einwände eingehen, die von SOBOTTA [1]), ferner in der Diskussion zu einem FRÄNKELschen Vortrage [2]) kürzlich erhoben worden sind, sondern beschränke mich darauf, den Autor in Betreff seiner Erwiderung zu berichtigen. Er schreibt:

2) „L. sucht meine Angabe, daß das Maximum in der Hypertrophie der Luteinzellen „ungefähr" mit der Implantation des Eies zusammenfalle, zur Entkräftung meiner Ergebnisse zu verwerten". — Zunächst ist hierzu zu sagen, daß „Ergebnisse" entweder da sind oder fehlen; als solche können sie gar nicht „entkräftet" werden. In der COHNschen Arbeit betrachten wir als „Ergebnisse" all die Einzelheiten, die er über den Bau und die Veränderungen der Luteinzellen festgestellt hat. Wenn das alles gesicherte unangreifbare „Ergebnisse" sind, so sind es die im Anschluß daran geäußerten Mutmaßungen und schwankenden Meinungen nicht. Bei diesen Mutmaßungen war mir nun ein Widerspruch aufgefallen. Es ließ sich nicht nachweisen, daß das Corpus luteum seine größte Ausbildung mindestens bereits zur Zeit der Implantation erfahren habe, geschweige denn, daß seine Ausbildung etwa schon vor der Implantation abgeschlossen sei. Beides oder mindestens eins davon — sollte man meinen — wäre notwendig für die Gültigkeit des „Corpus luteum-Gesetzes". COHN nun drückte sich so aus, daß er sagte, beide Erscheinungen fielen ungefähr zusammen. Dies „ungefähr", wodurch die entscheidende Frage im Vorbeigehen scheinbar positiv beantwortet wurde, glaubte ich durch Anführungsstriche hervorheben zu sollen. Eine „Erwiderung" hierauf war nur angezeigt, wenn COHN, sei es durch neue Beobachtungen, sei es durch Aufklärung von Mißverständnissen, wirklich etwas zur Widerlegung zu sagen hatte. Das ist aber nicht der Fall, vielmehr entschuldigt er sich dadurch, daß er sagt, er „wollte durch das Wort „ungefähr" nur ausdrücken, daß einerseits es ihm die Lückenhaftigkeit seiner Stadien nicht erlaubte, das Maximum der Fibrinzellenhypertrophie eventuell schon vor der Eiinsertion, zwischen dem 5. und 8. Tage post coitum zu konstatieren, und daß andererseits der Zeitpunkt der Eianheftung individuell zwischen dem 7. und 8. Tage schwankt". Daß seine Stadien zu lückenhaft waren, um eine so außerordentliche Frage zu entscheiden, wußte ich selbst bereits und wollte nichts anderes durch das Wort in Gänsefüßchen ausdrücken. Warum COHN nun nicht lieber erst diese Lücken ausfüllt, um zu klaren Befunden zu gelangen, warum er statt dessen eine „Erwiderung" schreibt, ist mir nicht ganz klar. Meine Berechtigung, auf das schwankende „ungefähr" aufmerksam zu machen, ist also gerade durch die oben zitierte Entschuldigung COHNS dargetan. Auch die zweite Hälfte dieser

---

1) SOBOTTA, Das Wesen, die Entwickelung und Funktion des Corpus luteum. Sitzungsberichte der Physik.-med. Gesellsch. zu Würzburg, Jahrg. 1904. Separatabdr.

2) Geburtshilfl.-gynäk. Gesellsch. zu Wien, Sitzung vom 15. Dez. 1903. L. FRAENKEL, Weitere Mitteilungen über die Funktion des Corpus luteum. Centralbl. f. Gynäk., 28. Jahrg., No. 19 etc.

Entschuldigung kann nicht bestehen, denn durch eine sehr große Reihe von Untersuchungen würde der Einfluß individueller Schwankungen auf das Resultat wohl verringert werden, was natürlich ein ungemein großes Material, viel Zeit und Mühe kostete.

3) Wenn sich das bisher Gesagte mehr auf Allgemeines bezog, so kommen wir mit der folgenden Bemerkung COHNS auf die spezielle Deutung der histologischen Befunde an den Luteinzellen. „Weiterhin", lautet das Zitat, „sucht L. den Anschein zu erwecken, als ob ich mit der Beschreibung fettähnlicher Tröpfchen eine Degeneration der Luteinzelle darstelle." — Was den Wortlaut des eben zitierten Satzes anlangt, so sei dem Verfasser der Erwiderung bedeutet, daß „den Anschein zu erwecken suchen" gleichbedeutend ist mit absichtlicher Irreführung des Lesers. Ich halte es zwar nach dem ganzen Wortlaut seiner weiteren Ausführungen allerdings für ausgeschlossen, daß COHN dies gemeint hat, indes wäre ein vorsichtigerer Ausdruck entschieden mehr am Platze gewesen!

Sachlich ist zu bemerken, daß der Autor auch hier in unbegreiflicher Erregung Angriffe empfindet, wo keine vorliegen. Es handelt sich einfach darum, daß COHN das Aussehen seiner Zellen auf progressive, den in sekretorisch tätigen Drüsenzellen sich vollziehenden ähnliche Veränderungen zurückführt, ich dagegen geneigt bin, in dem mikroskopischen Aussehen dieser Zellen den Ausdruck einer Ernährungsstörung und den Beginn einer Rückbildung zu sehen. Ich hatte die COHNschen Befunde in kleinem Drucke wörtlich zitiert und darauf hinzugefügt: „Wenn COHN hier außer den von ihm beschriebenen noch „sonstige" Degenerationserscheinungen sucht, so ist schwer zu verstehen, welcher Art die noch sein sollten". — Natürlich muß man dies im Anschluß an meine eigene Darstellung vom Follikelepithel[1]) lesen. Wer das tut, kann keinen Augenblick im Zweifel sein, daß da zu ergänzen ist: „scil: „denn jene von ihm beschriebenen Zellen bieten eigentlich dieselben Zeichen der Degeneration dar, wie ich sie soeben beschrieben habe". Dieses scil: war aber überflüssig, weil der ganze Gedankengang meines Kap. II ja deutlich zeigte, daß die COHNschen Befunde von mir nur herangezogen wurden wegen ihrer beträchtlichen Aehnlichkeit mit den meinigen an den Follikelepithelien des Petromyzonteneies und den BÜHLERschen am Fisch- und Amphibienei. Zweitens hätte doch COHN der Widerspruch aufgehen müssen, der in seinem Vorwurfe enthalten ist. Denn wie könnte jemand aus COHNS Beschreibung Zelldegeneration herauslesen, annehmen, daß er uns vom Untergang der Zellen berichtete und es gleichzeitig der Mühe für wert erachten, die „Drüsenfunktion" der Zellen noch ernsthaft zu bekämpfen!?

Trotzdem gebe ich dem Autor, da er darauf Wert zu legen scheint, ohne weiteres bestätigend zu, daß er an keiner Stelle seiner Arbeit die Luteinzellen als degenerierende Elemente betrachtet hat. Was nun den erwähnten Gegensatz unserer Auffassungen anlangt, so wiederholt COHN die seinige in folgenden Worten.

4) „ . . . Da diese Zellen bis in die späteren Zeiten der Gravidität

1) l. c. Kap. II, Die Eihüllen und das Follikelepithel, p. 690—704.

durchaus den Eindruck lebensfrischer (!) Elemente machen, habe ich ausdrücklich hervorgehoben, daß es sich bei diesen Einlagerungen nicht um Zeichen einer fettigen Degeneration der Luteinzellen, sondern um fettähnliche Protoplasmaprodukte handelt. Auch in den Nebennieren werden von einigen Autoren als Fett oder fettähnliche Tropfen (nach ALEXANDER ... Lecithine) bezeichnete Fetteinschlüsse beschrieben, ohne daß jemand daran denkt, daraus eine Degeneration der Zellen zu folgern." — Nein! Daran denkt wirklich niemand. Denn wie sollte jemand auch auf die abnorme Idee kommen, ein seiner ganzen Natur nach vergängliches und auf innigsten Zusammenhang mit dem Ei angewiesenes Gebilde wie eine Follikelzelle mit einer Nebennierenzelle zu vergleichen! Der Vergleich mit den Nebennierenzellen ist indes sehr günstig, weil er Gelegenheit bietet, die Frage nach der Bedeutung der Fetttröpfchen näher zu beleuchten, was eigentlich allerdings COHNS Aufgabe gewesen wäre und nicht die meinige[1]).

Seinen Worten nach folgert COHN aus der Unmöglichkeit, die Nebennierenzellen für degenerierende Zellen zu halten, die gleiche Unmöglichkeit für seine Luteinzellen. Nach dem eben Gesagten ist das ein unzulässiger Schluß wegen der völlig imkomparablen Natur der betreffenden Zellen. Aber in Wirklichkeit will COHN offenbar darauf hinaus, aus der Zulässigkeit, bei den Nebennierenzellen eine „innere Sekretion" anzunehmen, die gleiche Zulässigkeit für die Luteinzellen folgern. Das wäre an sich ein sehr fruchtbarer Gesichtspunkt, zumal sich, was COHN vielleicht nicht einmal weiß, mit der modifizierten WEIGERTschen Methode in den Nebennierenzellen ganz ähnliche Gebilde gefunden haben, wie in den Luteinzellen mit der Methode von PLESSEN und RABINOVICH. Leider aber macht sich COHN auch hier die Literaturbenutzung ziemlich leicht, denn außer der Arbeit von ALEXANDER existieren, man könnte beinahe sagen, ganze Bibliotheken von Arbeiten über die feineren Vorgänge in den Nebennierenzellen. Da hätte COHN eben, zumal bei Uebereinstimmung der Befunde, auf Grund der vorhandenen Literatur gerade die große Mannigfaltigkeit der Deutungsmöglichkeiten erörtern müssen,

1) Es sei anmerkungsweise darauf hingewiesen, daß wir die elementaren Begriffe der pathologischen Anatomie bei Gelegenheit obigen Zitates vermissen müssen. „Fettige Degeneration" ist ein ganz bestimmter Terminus. Es ist ein Endvorgang, der sich an mannigfache abnorme Vorbereitungsstadien anschließen kann. All das steht in VIRCHOWS Cellularpathologie (z. B. 15. Kap. d. 3. Aufl.). Hätte COHN meine Arbeit wirklich gelesen, so hätte er die Verweise auf dieses, ihm sicherlich dem Namen nach bekannte Werk gefunden. Er hätte auch ein Zitat aus diesem Werke dort lesen können. Daß er selbst fettige Infiltration von Zellen und fettige Metamorphose nicht auseinander halten kann, ist seine Sache; daß er mich aber in diese Konfusion hineinzieht und durchblicken läßt, ich betrachte die Follikelepithelien als in fettiger Degeneration befindlich, übersteigt das Maß des Erträglichen, ganz abgesehen davon, daß nirgends in meiner Arbeit die Worte: fettige Degeneration vorkommen.

wenn die Streifung der Nebennierenfrage in seiner „Erwiderung“ überhaupt für irgend jemanden literarischen Wert hätte haben sollen.

Bei hinreichender Kenntnis der Literatur hätte sich ihm enthüllt, daß man den Nebennierenzellen auch eine der inneren Sekretion gerade entgegengesetzte Funktion zuschreibt, die aber das Auftreten von fettartigen Tröpfchen gleichfalls erklärt. Nämlich es kann sich auch um Lecithinhüllen handeln, die differente Vakuolen umschließen. Man hat angenommen, daß diese Lecithinhülle eine Art konstanter Zelleinrichtung darstelle, um die Aufnahme gewisser nur in Lecithin löslicher Stoffe in die Zelle zu vermitteln. Für Follikelepithelien, die ja auch Stoffe von außen aufnehmen, könnte man das Vorhandensein solcher lecithinartiger Stoffe darum wohl auch für möglich halten. Ich sage nicht, daß es so ist; aber so gut wie die andere Auffassung ist auch diese völlig diskutierbar.

Diese Abschweifung war durch Cohns Hineinziehung der Nebenniere nötig geworden und ich kehre zu dem Wortlaut der „Erwiderung“ zurück. Zwar ist der Gedankengang im folgenden nicht recht übersichtlich [1]), indes ist das nebensächlich. Er fährt also fort:

5) „Um so auffallender ist es, daß L. . . . . die Analogie seiner Befunde mit den meinigen zugibt [2]) und trotzdem nicht ansteht (!), diese Tröpfchen als Sekrete (!) [3]) nämlich (!) als den ersten Niederschlag des in den Follikelzellen bereiteten Vordotters anzusehen. Ich verkenne nicht (!), daß es sich hier allerdings um physiologisch verschiedene Prozesse handelt, entsprechend der verschiedenen Bedeutung und dem verschiedenen Schicksal des Follikelepithels bei Fischen und Säugern, möchte aber auf die morphologische Aehnlichkeit der Sekretbildung in den Befunden von L. und den meinigen . . . . hinweisen.“ Ich möchte dem Verf. raten, sich auf diesen „Hinweis“ nicht allzuviel zu Gute zu halten. Denn darauf hatte ich ja gerade „hingewiesen“. Dieser „Hinweis“ war ja überhaupt der Ausgangspunkt meiner Bemerkungen über die Luteinzellen von Cohn [4]). Im übrigen muß ich diesem Wust von Irrtümern gegenüber die Hauptpunkte meiner Darlegungen nochmals folgen lassen. Ich bin von der allgemein erwiesenen Tatsache ausgegangen, daß die Follikelepithelien Stoffe aus der Ovarialflüssigkeit aufnehmen. In Uebereinstimmung mit Befunden von Doflein

1) Namentlich nicht warum Verf. den jetzt oben sub 5) zu zitierenden Absatz mit „um so auffallender ist es“ einleitet. Was ist daran auffällig? Und warum wäre es unter anderen Umständen weniger auffällig?

2) Dieser Ausdruck ist energisch zu beanstanden, denn die Analogie stand ja bis zu meiner Arbeit hin gar nicht in Frage! Ich habe sie nicht „zugegeben“, sondern überhaupt erst aufgedeckt!

3) Nirgends in meiner Arbeit kommt das Wort Sekret in diesem Zusammenhang vor!

4) p. 702 meiner Arbeit steht: „In einer soeben erschienenen Untersuchung schildert F. Cohn die Veränderung der Follikelepithelien am Kaninchenovarium. Die Befunde sind nicht ganz ohne Analogie mit den von mir in ihrem Beginn und in ihrem weiteren Verlaufe von Bühler geschilderten Vorgängen an Fischeiern.“

für das Bdellostomaei war weiter anzunehmen, daß in den Epithelien das aufgenommene Material zu einer Vorstufe des Dotters umgewandelt wird. Dies Vordottermaterial strömt ins Ei und wird hier in Randschichtvakuolen abgelagert, an deren Oberfläche die erste Bildung von Dottertröpfchen unter Mitwirkung des Cytoplasmas stattfindet. Diese Vorgänge bieten, soweit die Stoffaufnahme und Verarbeitung durch die Follikelzelle in Betracht kommt, nichts dem Wesen der Zelle irgendwie Fremdes dar. Die Abgabe dieser Stoffe an das Ei aber ist ein ganz speziell differenzierter, durch Vererbung fixierter Vorgang, der mit Drüsensekretion nichts zu schaffen hat, — worauf COHN offenbar hinaus will, obwohl er den Unterschied nicht „verkennt".

Solange die Ablagerung des Vordotters ungehindert erfolgen kann sind die Follikelzellen klein und niedrig. Bis zu diesem Zeitpunkt, bis zu dem man zur Not eine Aehnlichkeit mit Sekretionsvorgängen konstruieren könnte, besteht aber keine Analogie mit den Luteinzellen. Wann beginnt diese? Welche Zustände der Zellen habe ich mit denen der Luteinzellen verglichen? Es sind das spätere Zustände des Epithels, in denen es anschwillt, weil es das gebildete Vordottermaterial nicht weiter ins Ei abzuführen vermag. So beginnen sich jetzt Tröpfchen dieses selben Materiales auch in den Epithelien zu zeigen, die größer und zahlreicher und für die Follikelzelle die Quelle einer Ernährungsstörung werden. Auf diesem Stadium (cf. Fig. 3 meiner Arbeit) kann man dann sagen, daß sich die Follikelzellen in einer vitellogenen Entzündung befinden, im Beginn einer Degeneration, nicht etwa schon im Zustande fettiger Metamorphose. COHN wird, wenn er sich die Mühe nimmt, meine Arbeit zu lesen, das hier in Kürze referierte ausführlich dargestellt und mit Abbildungen belegt finden. Zugleich wird ihm möglicherweise jetzt klar werden, daß sein oben sub 5) zitierter Satz darum ganz falsch ist, weil ich eben keineswegs die Tröpfchen von Vordotter noch weiterhin ins Ei übertreten lasse.

6) Ich komme zu denjenigen Worten der Erwiderung, die sich auf meinen gegen COHN erhobenen Vorwurf unzureichender Literaturbenutzung beziehen. Zunächst handelt es sich um die beiden von mir im Jahre 1902 publizierten Arbeiten über Eireifung. COHN bemerkt dem gegenüber: „Ich hatte keinerlei Veranlassung, bei einer nur oberflächlich berührten Frage ausgiebig auf die einschlägige Literatur und vor allem auf gegenteilige Meinungen (!) einzugehen." — Ich glaube nicht, daß dieser Grundsatz des Verf. allgemeine Gültigkeit erlangen wird; jedenfalls wäre es nicht zu wünschen, daß es geschähe. Es ist ferner ein ganz falscher Gesichtspunkt, von dem aus COHN den Vorwurf betrachtet. Denn es kommt nicht darauf an, ob er eine Frage oberflächlich berührt, sondern ob er sie in die Kette seiner Beweisgründe einschließt. Im Moment, wo er dies tut, ob oberflächlich oder nicht, ist er verpflichtet, sich auch um „gegenteilige Meinungen" zu kümmern. Er führt aber die feine Verteilung des Chromatins in den Zellkernen als ein Beweismittel an, indem er sagt, es sei von einigen Autoren diese feine Verteilung als Ausdruck starker vegetativer Tätigkeit des Cytoplasmas unter dem Einflusse des Kernes aufgefaßt worden und dies würde sehr gut zu der von ihm verfochtenen Drüsentätigkeit der Zellen passen.

Da aber muß ich — wie ich glaube mit Recht, verlangen, daß COHN auch meine „gegenteilige Meinung“ berücksichtigt, die in diesem einen Punkte allerdings seiner Beweisführung die Stütze eben gerade entzieht. Eine Behandlung meiner Arbeiten aber als Quantités négligeables möchte ich mir von seiner Seite entschieden verbitten.

7) Anders liegt die Frage anscheinend bei den beiden Arbeiten von BÜHLER über die Corpora lutea der Fische und Amphibien. Ich sage „anscheinend“, weil auf den ersten Blick die Kenntnis der Corpora lutea dieser Tiere kein unbedingtes Erfordernis für die Beschreibung des Corpus luteum des Kaninchens bildet. Indes wird diese Kenntnis zum unumgänglichen Postulat für jemanden, der von der simplen Beschreibung der Luteinzellen zu biologischen Folgerungen von so ungeheuerer Bedeutung übergeht, wie es im vorliegenden Falle geschehen ist. Da darf man sich nicht mehr auf das Kaninchen beschränken, als ob dies das einzige Tier auf der Welt wäre, sondern muß den Analogieen, den Vergleichspunkten überall nachspüren. Hätte BORN — was ich stark bezweifle, denn er war zu kritisch, um nicht schließlich die schwachen Punkte zu bemerken — aber hätte er selbst seine Gedanken bis zur wissenschaftlichen Publikation durchgearbeitet — ihm hätte es nicht passieren können, daß zwei kurz vorher erschienene umfangreiche Arbeiten über die Veränderungen der Follikelepithelien bei Fischen und Amphibien glatt unter den Tisch fallen. Denn BORN besaß den großen Ueberblick über die Literatur, der ihn lehrte, wie das Einzelne sich zum Ganzen fügt. Daß dem Verf. der „Erwiderung“ diese große Basis, dieser weite Blick fehlen — das allein wollte ich im Grunde mit meiner Fußnote betonen, in der ich auf die Uebergehung der BÜHLERschen Arbeiten hinwies.

Wenn man nun behauptet, daß das Corpus luteum bei Säugetieren eine ganz besondere Funktion habe, nämlich die, der Implantation des Eies vorzustehen — wozu soll man sich da um Fische und Amphibien kümmern, bei denen ja gar keine Implantation vorkommt? Dem wäre mit der Frage zu erwidern: ob COHN sich etwa vorstellt — und das tut er offenbar — daß denn die „Implantation“ für die Säugetiere als solche vom Himmel fällt? oder ob nicht vielleicht deutliche Stufen von den Deciduaten über die Decidualosen zu den Chorionlosen hinführen? Folglich müßte doch wohl, die COHN-FRÄNKELsche Mutmaßung als zutreffend angenommen, sich das Corpus luteum nach dem Grade der Vervollkommnung seiner Leistung bei den genannten Unterklassen auch histologisch different verhalten, wenigstens ist das eine Frage, die bei umsichtiger Behandlung der Aufgabe aufgeworfen und durch Untersuchung geprüft werden mußte [1]). Wenn man nun selbst wirklich für die Säugetiere eine Neueinrichtung vermutete, so wäre es jedenfalls nicht überflüssig, durch das Studium der Zustände, von denen diese Neueinrichtung irgendwie ausgehen muß, den Nachweis zu führen, ob von hier überhaupt die Entwickelung einer

---

1) Diese Untersuchung ist inzwischen angestellt worden (SANDES, The corpus luteum of Dasyurus viverrinus etc. Proc. Linn. soc. of New South Wales, 1903, zit. nach SOBOTTA) mit einem der COHNschen Annahme ungünstigen Ergebnis.

solchen möglich ist. Dazu mußte man auf die Eier derjenigen Tiere zurückgehen, von denen die Säugetiere abstammen, d. h. auf Amphibieneier. Die Kenntnis der Amphibienfollikel und ihrer Schicksale scheint mir notwendig, nicht für eine Beschreibung des Corpus luteum des Kaninchens, wohl aber für theoretische Verallgemeinerungen der dabei erhaltenen Befunde. Daher erscheint mir die Untersuchung von unten nach oben, wie sie von Bühler verfolgt werden für die Kenntnis des Corpus luteum viel wertvoller zu sein, als die von Cohn unternommene von oben nach unten. Vom Standpunkte stammesgeschichtlicher Betrachtung läßt sich das Eine wohl sagen, daß eine so abhängige und sekundäre Bildung, wie es das Corpus luteum ist, niemals einen bedingenden Einfluß auf die Entwickelung der Frucht haben kann, die immer und unter allen Umständen das Primäre bleibt.

Ich bin von der eigentlichen Aufgabe abgekommen, nämlich die Art der Cohnschen Erwiderung auch im Punkte der Bühlerschen Arbeiten zu beleuchten. Cohn verweist darin auf seine Dissertation [1]). Hier habe ich, sagt er, „die Ansicht Bühlers im Texte erwähnt und auch seine Arbeiten im Literaturverzeichnis zitiert. In der späteren Arbeit habe ich der Kürzung wegen die historische Einleitung und die zu ihr gehörigen Literaturhinweise fortgelassen“. Wohl sind in der Dissertation drei Arbeiten Bühlers im Literaturverzeichnis aufgeführt; die im Texte indes erwähnte Stelle hebt nur hervor, daß Bühler mit einer Reihe anderer Autoren das Corpus luteum bindegewebiger Herkunft sein läßt; wie aus dem Wortlaut klar hervorgeht, kann Cohn überhaupt nur die eine der drei von Bühler publizierten Arbeiten im Auge gehabt haben; mindestens ist mit der Zurückführung der Corpora lutea auf Bindegewebszellen der Inhalt der beiden anderen Arbeiten nur so unvollkommen angedeutet, daß man sagen könnte, ihre Zitierung beschränkte sich lediglich auf die Einreihung ins Literaturverzeichnis unter laufender Nummer. Das hat aber wenig Wert, wenn nicht die im Verzeichnis enthaltenen Arbeiten auch in den Text hineingearbeitet sind. Soweit die Berücksichtigung der Dissertation. Wenn für die spätere Arbeit Cohns die Bühlerschen 1902 und 1903 publizierten Arbeiten nur historisches Interesse besessen haben, so ist meine Kritik auch in diesem letzten Punkte durch die „Erwiderung“ nur bestätigt worden.

Bereits eingangs hatte ich als Zweck dieser Zeilen nicht nur den negativen einer Kritik bezeichnet, sondern auch den positiven, einer abweichenden Auffassung der Bedeutung des Corpus luteum der Säugetiere Ausdruck zu geben, die von einer Vergleichung mit dem homologen Gebilde der übrigen Wirbeltiere ausgeht. Es sei nochmals hervorgehoben, daß das außerordentlich platte, niedrige Epithel bei Fisch- und Amphibieneiern in demjenigen Momente anzuschwellen beginnt, wo es seine Funktion dem Ei gegenüber abgeschlossen hat. Auch bei Vogeleiern

1) Sie war mir seiner Zeit durch die Freundlichkeit des Verfassers zugegangen und natürlich bei Abfassung meiner Arbeit wohl bekannt.

vollzieht sich ein ähnlicher Prozeß, wie es GEGENBAUR[1]) bereits vor mehr als 40 Jahren nachgewiesen hat. Bei den höheren Säugetieren beginnen die von COHN ausführlich geschilderten Veränderungen erst nach dem Platzen des Follikels, so daß wir mit Rücksicht auf diese Veränderungen des Epithels die beiden Termine: Abschluß der Dotterbildung im Ei und Platzen des GRAAFschen Follikels als homolog betrachten dürfen. Konnten wir dort aber das Aufhören einer bestimmten Funktion als direkten Anlaß zum Eintritt der regressiven Metamorphose angeben, so ist das bei Säugetieren deshalb schwerer möglich, weil diese Funktion des Follikelepithels bis zum Platzen des Follikels fortdauernd gedacht werden müßte; sie kann nicht dieselbe sein, wie bei dotterreichen Eiern und muß mit der Bildung des GRAAFschen Follikels überhaupt zusammenhängen. Die stammesgeschichtliche Entstehung des GRAAFschen Follikels und die Modifikation der ursprünglichen Funktion des Follikelepithels ist also als Kern der ganzen Frage anzusehen.

Dafür lassen sich zwei Gesichtspunkte geltend machen. Der erste wesentliche findet sich allein bei GEGENBAUR hervorgehoben[2]), wonach sich der Follikel gleichsam durch kompensatorisches Wachstum bei fortgesetzter Verkleinerung des Säugetiereies bildet. „Nur bei den Monotremen bleibt der niedere Zustand des Epithels erhalten, indem der letztere fast vollkommen von der reiches Dottermaterial ausbildenden Eizelle ausgefüllt wird. Die letztere erlangt daher eine bedeutende Größe. Das Follikelepithel ist in der Regel nur durch eine einzige Zelllage vorgestellt, seltener sind 2—3 Schichten vorhanden, wie sie übrigens auch bei Vögeln vorkommen können, ohne daß dadurch das Vorherrschen der Eizelle im Follikel beeinträchtigt wird. Schon bei den Beuteltieren ist das Eimaterial vermindert, und auch bei den Placentaliern erhält sich die Eizelle in geringerem Umfange, da bei diesen andere Einrichtungen die Ernährung des sich entwickelnden Embryo übernommen haben. Der Eifollikel verliert dadurch wenig oder nichts von seinem Umfange, denn mit dem Zurückbleiben des Wachstums der Eizelle findet eine bedeutende Vermehrung des Follikelepithels statt und in diesen Zellmassen entsteht ein mit Fluidum sich füllender Raum, welcher bei der ferneren Follikelzunahme sich vergrößert.“

Hiermit ist allerdings über die funktionellen Beziehungen des Epithels zur Eizelle selbst nichts gesagt, die gerade für unsere Frage von Wichtigkeit sind. Die dem Epithel ursprünglich eigene Funktion der Zuführung von Dotterbildungsmaterial erlischt nicht völlig, da wir Veränderungen im Leibe und Keimbläschen reifender Säugetiereier kennen, die auf eine Art Dotterbildung hinweisen; dabei ist es die innerste Lage des Epithels, die diese Beziehungen bewahrt hat, wie sich aus ihrer innigen Verbindung mit dem Ei ergibt. Sie ist entwickelungs- und stammesgeschichtlich die älteste Zelllage. Die äußeren Zellschichten, ursprünglich einfaches Füllmaterial, müssen aber mit der verminderten

1) Ueber den Bau und die Entwickelung der Wirbeltiereier mit partieller Dotterbildung. MÜLLERS Archiv, 1861, p. 491—529.

2) Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Bd. 2, 1901, p. 509—510.

Größe des Eies eine besondere Funktion erworben haben, die ihren Bestand und ihre weitere Differenzierung erklärt. In erster Linie könnte hierbei an ihre Beteiligung bei der Bildung des Liquor folliculi gedacht werden, deren Herleitung aus der primitiven Nährzellenfunktion keine Schwierigkeiten böte. Dadurch würde erklärlich, daß das Epithel hier bis zum Follikelsprunge bestehen bleibt, im Gegensatz zu den dotterreichen Eiern, wo die Funktion des Epithels schon nach Abschluß der Dotterbildung im Ei erlischt.

Verfolgt man nun von diesem gemeinsamen Ausgangspunkte aus das Schicksal des Epithels, so erweist es sich, daß es in keinem Falle zu dauernden Gebilden hinführt. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß es in dem einen Falle einen wesentlichen Anteil an der Bildung des Corpus luteum gewinnt, während bei Fischen und Amphibien nach Bühler das Corpus luteum eine ausschließlich bindegewebige Bildung ist. Dieser Gegensatz wird durch zwei Eigentümlichkeiten gemildert, die trotzdem den Epithelien hier und da gemeinsam sind, nämlich erstens durch den Mangel an Mitosen und zweitens durch die in beiden Fällen ziemlich ähnlich ablaufenden cytologischen Veränderungen der Epithelzellen. Demgegenüber ist die Bindegewebsproliferation, die das Corpus luteum der Anamnier auszeichnet, auch bei den Säugetieren, laut Cohn, nicht verloren gegangen [1]. Man kann also sagen, daß, während diese Bindegewebsproliferation dem Corpus luteum aller Wirbeltiere zukommt, der sich gleichfalls überall vollziehende Untergang des Epithels allein bei Säugetieren so lange hintangehalten wird, daß er noch einen plastischen Anteil an der Bildung des Corpus luteum erhält.

Worin die Ursache dieser Konservierung des Epithels allem Anschein nach liegt, habe ich oben (p. 406) angedeutet, und es würde diese ganze Auffassung insofern etwas Befriedigendes bieten, als wir nicht gezwungen sind, für das Corpus luteum der Säugetiere irgend eine mystische Bedeutung anzunehmen, sondern es in die Reihe der durch die intrauterine Entwickelung und durch die erworbene Dotterarmut des Säugetiereies hervorgerufenen komplizierten Folgezustände eingeordnet erblicken können.

Ich möchte zum Schlusse hervorheben, daß ich zu meinen Ausführungen nicht zum wenigsten gerade durch die so überaus sorgsame Untersuchung der cytologischen Veränderungen geführt worden bin, wie sie von F. Cohn in seiner Arbeit für die Luteinzellen durchgeführt worden ist. Daß ich mit seinen theoretischen Schlußfolgerungen nicht übereinstimmte, hat mich zu meinen Bemerkungen gelegentlich des Follikelepithels des Petromyzoneies veranlaßt. Die Erwiderung des Autors zwang mich, oft auch schärfer als mir erwünscht war, nachzu-

1) Cohn hatte, wie seine „Erwiderung“ zeigt, nicht verstanden, warum ich die Proliferation des Bindegewebes, die von allen Autoren zugegeben wird, besonders betont hatte, noch dazu im gesperrten Druck. Hoffentlich ist durch diesen Zusammenhang die Unklarheit jetzt für ihn gehoben.

weisen, daß meine Bemerkungen zu Recht bestanden haben. Nachdem jetzt alles, was zur Sache gehört, von meiner Seite gesagt worden ist, erkläre ich hiermit, daß für mich nunmehr diese Erörterung unter allen Umständen geschlossen ist. Etwaigen weiteren Erwiderungen würde ich, wenn nötig, bei Gelegenheit einer späteren Publikation entgegentreten müssen.

Jena, 6. August 1904.

Bücheranzeigen.

Morphologie und Biologie der Zelle. Von **Alexander Gurwitsch.** Mit 239 Abbildungen im Text. Jena, Gustav Fischer, 1904. XIX, 437 pp. 8⁰. Preis 9 M., geb. 10 M.

„Das vorliegende Buch ist in erster Linie für den Anfänger bestimmt", es setzt nur die elementarsten biologischen Kenntnisse voraus. Unter genügender Berücksichtigung der elementaren Tatsachen der Zellenlehre hat sich Verf. die Aufgabe gestellt, die berührten Fragen möglichst allseitig und kritisch zu beleuchten und sowohl die schwebenden Streitfragen hervorzuheben, als auch manche neue Probleme und Ausblicke wenigstens kurz anzudeuten. Eine erschöpfende Berücksichtigung der Literatur lag nicht in der Absicht. Vielfach sind neuere und neueste Arbeiten und Abbildungen in ausgiebiger Weise benutzt worden, da es Verf. für seine Pflicht hielt, den Leser auch mit neueren und neuesten Ergebnissen der Forschung vertraut zu machen.

Verf. hat das Gebiet „Zelle" eng umgrenzt, die Fragen der allgemeinen Morphologie und Embryologie, die allgemeine Gewebelehre und die Vorgänge der Reifung und Befruchtung blieben ganz unberücksichtigt.

Das Werk zerfällt in 4 Teile: I. Statik und Dynamik der Zelle; II. Stoffliche Tätigkeit der Zelle; III. Fortpflanzung der Zelle; IV. Die Zelle als Organismus und Individuum. Angehängt sind Literaturverzeichnis, Sach- und Autorenregister.

Wenn auch für „Anfänger" bestimmt, wird das Buch auch erfahreneren Histologen und über diese Kreise hinaus von Interesse und Nutzen sein. Die Ausstattung ist in gewohnter Weise musterhaft, der Preis außerordentlich niedrig. B.

Abgeschlossen am 21. September 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. 4. Oktober 1904. **No. 18 und 19.**

Aufsätze.

Weitere Regenerationsstudien an Lepidopterenpuppen (Regeneration des vorderen Körperendes).

(Aus dem vergleichend-anatomischen Institute der k. k. Universität Lemberg, unter der Leitung des Prof. Dr. J. Nusbaum.)

Von Jan Hirschler.

Mit 5 Abbildungen.

Da ich meine Studien über die Regenerationsvorgänge am hinteren Körperende der Lepidopterenpuppen, wenigstens in ihren Grundzügen, geschlossen habe[1]), deren Resultate an dieser Stelle voriges Jahr in

1) Vgl. meine betreffende Arbeit im Anat. Anzeiger, Bd. 23, No. 24, 1903.

einer kurzen Mitteilung veröffentlicht worden sind, wandte ich mich der Regeneration des vorderen Puppenendes zu.

Wie vorher, so auch in meiner weiteren Arbeit verdanke ich vieles meinem hochgeehrten Lehrer, Prof. J. Nusbaum, dessen werte Ratschläge und Anregung einerseits, die Verschaffung reichen Versuchsmaterials andererseits, mir bedeutend meine Aufgabe erleichterten; für alles fühle ich mich verpflichtet, ihm meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Ich experimentierte an vier Arten, von denen drei einheimischer Fauna angehören, eine Art dagegen exotisch ist. Von den Einheimischen waren es: Ein Tagsschmetterling Thais Polyxena Schiff. und zwei Bombycidenarten: Bombyx Lanestris L. und Saturnia pavonia L. Die exotische Art war Samia promethea. Am geeignetsten zu Regenerationsversuchen erwiesen sich, wie auch vorher, die Bombycidenarten, hauptsächlich aber Saturnia pavonia, an der ich die meisten Beobachtungen anstellen konnte; ebenso gut schienen mir zu solchen Zwecken Lanestris und Promethea zu sein, nur hatte ich wenige Puppen zur Verfügung. Gänzlich ungeeignet erschien dagegen die Tagsschmetterlingsart (Polyxena), deren Puppen mir höchstens einige Tage am Leben zu erhalten gelang, worauf alle zu Grunde gingen.

Ich operierte die Puppen mittelst eines scharfen Rasiermessers, indem ich Kopf- samt Halsgegend und den vordersten Thoraxteil vom Körper abtrennte. Gleich nach der Verwundung floß ein großer Teil des Puppeninhaltes nach außen heraus, welchen ich mit mäßig erhitztem, flüssigem Paraffin bedeckte und so die Wunde gänzlich von der Außenwelt absperrte. Im Gegensatz zur Polyxenaart ertrug diese schwere Verwundung hauptsächlich Pavonia sehr gut, wobei kaum 20 Proz. zu Grunde gingen, also viel weniger als nach der Amputation einiger Abdominalsegmente, wo 70 Proz. abstarben. Ich experimentierte schon mit älteren, dreimonatlichen Puppen; die sämtlichen Regenerationsprozesse umfaßten 40 Tage, wonach die totale Falterentwickelung eintrat. Diese Beschleunigung der Metamorphose samt Regeneration möchte ich dem Einflusse ziemlich warmer Zimmertemperatur zuschreiben.

Auf diese Weise behandelte Puppen fixierte ich in bestimmten Zeiträumen, um möglichst genau die Kontinuität der Regenerationsvorgänge zu erhalten. Als Fixationsflüssigkeit diente mir ausschließlich gesättigte wässerige Sublimatlösung, mit 5 Proz. Beimischung von Essigsäure, welche das Durchdringen ziemlich großer Objekte beschleunigte. Vor der Fixierung schnitt ich jede Puppe durch die Mitte und bestach außerdem dicht die Chitindecke, um einen besseren

Zutritt des Fixationsmittels zu ermöglichen. Im Sublimat verweilten die Puppen 6—7 Stunden. So fixiertes Material erwies sich für histologische Zwecke ziemlich geeignet. Nach bekannter Entwässerung durch steigende Alkohole und Durchführung durch Xylol spaltete ich von der linken, eventuell rechten Puppenseite mittelst eines flachen Schnittes den Chitinmantel ab, um eine genauere Paraffindurchtränkung, im Zeitraume von 7 Stunden, zu ermöglichen. Nur bei solcher Behandlung erzielte ich vollkommen schnittfähiges Material; ohne Chitinabspaltung war die Durchtränkung immer unvollkommen. Zur Färbung gebrauchte ich sehr verschiedene Mittel, wie: Hämatoxylin Delafields, Hämatein Apathys mit wässerigem Eosin oder Lichtgrün kombiniert, Thionin, Dreifärbemischung Krauses, und endlich Eisenhämatoxylin Heidenhains, welches mir sehr gute Dienste beim Beobachten der Muskeldegeneration leistete. Zum Studium nervöser und sensibler Elemente probierte ich die Golgische Chromsilbernitrat-Methode, welche mir aber sehr ungünstige Resultate ergab.

Zur eigentlichen Sache übergehend, müssen mir vor allem einige Worte den Degenerationsprozessen widmen, welche sich an der Wundfläche wahrnehmen lassen. Im allgemeinen erinnern sie an die analogen Prozesse, welche wir bei der Regeneration des hinteren Körperendes geschildert haben. Sämtliche Muskeln unterliegen bis zu einer gewissen Tiefe einem scholligen Zerfalle. Ihre Kerne verlieren die Eigenschaft, sich intensiv zu färben, werden blaß und ihre Konturen werden undeutlich. Ebenso geht auch das Fettgewebe zu Grunde und die Produkte seines Zerfalls bilden eine sehr fein granulierte, sich mit Eosin färbende Substanz, in der man noch hier und da einen degenerierenden Kern antreffen kann. Einem ähnlichen Zerfalle unterliegt auch der vorderste Teil der Spinndrüsen, indem ihre Zellen sich auflösen. Alle diese degenerierenden Gewebe bilden eine ziemlich dicke Schicht, welche die Wunde bedeckt.

Die eigentlichen Regenerationsprozesse leitet, so wie bei der Regeneration des Abdominalendes, das Erscheinen eines speziellen Narbengewebes ein. Sein Aussehen ist dem beschriebenen ganz ähnlich; es ist aus langgestreckten, spindelartigen Zellen aufgebaut, deren Plasma sich stark mit Hämatoxylin färbt, und die ovale, feine Chromatinstruktur aufweisende Kerne besitzen. Es entsteht auch auf eine ähnliche Weise wie das früher genannte, weicht jedoch in mancher Hinsicht vom ersten ab. Der größte Teil dieses Gewebes, was am besten 15—20 Tage nach der Operation zu sehen ist, verdankt sein Entstehen der epithelialen Zellenschicht der Tracheen, welche in sehr großer Menge an der Wundfläche vorhanden sind. Wir können an manchen, ge-

wöhnlich größeren Tracheenstämmen eine bedeutende Zellenproliferation in der Epithelschicht beobachten, welche dazu führt, daß die äußere Tunica zerrissen wird und die Epithelzellen, spindelartig ausgezogen und zu Bündeln vereinigt, gegen die Wundfläche sich begeben. Besonders tätig sind bei dieser Zellenproliferation die den Bauchnervenstrang umhüllenden Tracheen. Alles dies erinnert an den Vorgang, welchen Fig. 1 in meiner vorjährigen Mitteilung darstellt. Der Anteil des Hypoderms am Aufbau des Narbengewebes, welcher im Hinterregenerate so bedeutend ist, scheint mir hier, wenn überhaupt vorhanden, von einer sehr untergeordneten Natur zu sein. Dasselbe kann ich auch von den Leukocyten sagen, die hier spärlicher auftreten und keine größere Rolle im Aufbau des Narbengewebes spielen. Man kann also das Narbengewebe in unserem Falle als fast ausschließlich von der Tracheenepithelschicht entstanden ansehen. Am frühesten entwickelt es sich an der Peripherie der Wunde, verbreitet sich dann über die ganze Wunde und erreicht seine größte Dicke in der Mitte der Wundfläche, wo es hügelartig aufgewölbt wird. Auf diese Weise wird die Wunde kappenartig bedeckt, wobei der größte Teil der zerfallenen Gewebe vom Puppenleibe abgeschnürt wird.

Einen weiteren Schritt in sämtlichen Regenerationsprozessen stellt uns die Bildung des Hypoderms dar. Es regeneriert sich ringartig von dem Wundrande aus gegen die Mitte und bildet wegen stärkerer Zellenproliferation an manchen Stellen lange, gegen das Zentrum der Wunde gerichtete Ausläufer. Endlich bedeckt es die ganze Wunde, mitsamt dem Narbengewebe, wobei das Wundzentrum am spätesten bedeckt wird. Die Art der Zellenteilung, welche das Hypodermwachstum bedingt, ist mir nicht genau bekannt geworden; jedenfalls scheint mir die Teilung auf mitotischem Wege äußerst selten vorzukommen, denn während meiner sämtlichen Regenerationsstudien an Lepidopterenpuppen fand ich nur einmal im Hypoderm eine mitotische Figur, nämlich ein deutliches Diasterstadium mit wohl entwickelter Kernspindel. Das Aussehen des neu regenerierten Hypoderms ist bei verschiedenen Individuen und sogar an verschiedenen Stellen eines und desselben sehr variabel. Im allgemeinen aber unterscheidet es sich von dem vorhandenen Hypoderm durch bedeutendere Zellen- und Kerngröße. Die Gestalt der neuen Hypodermzellen ist gewöhnlich an nahe dem Wundrande gelegenen Stellen mehr flach oder kubisch; näher der Wundmitte werden die Zellen immer höher und im Wundzentrum besteht das Hypodermepithel aus auffallend hohen, zylindrischen Zellen. Während in den peripheren Regionen der Wundfläche die Zellen dicht nebeneinander gedrängt sind, liegen sie in der Wundmitte mehr lose,

indem sie sich nur basal miteinander berühren. Viele Zellen, hauptsächlich an Stellen, wo Narbengewebe oder Muskeln hervortreten, bilden gegen das Innere des Puppenleibes ziemlich lange Plasmafortsätze. Charakteristisch ist auch für das neu regenerierte Hypoderm der Umstand, daß hier die Tunica propria gänzlich fehlt. Das Zellenplasma ist feinkörnig, die Kerne sind oval und besitzen entweder gleichmäßig zerstreute Chromatinkörnchen oder alles Chromatin ist hauptsächlich in Gestalt einiger Kügelchen in der Kernmitte konzentriert. Das neue Hypoderm scheidet auch eine Chitinschicht aus, welche aber niemals die Dicke der normalen erreicht; sie ist lichtgelb; gefärbt mit Hämatoxylin-Eosin, nimmt sie eine violette Farbe an im Gegensatze zur normalen Chitinschicht, welche sich rot mit Eosin färbt. Interessante Bilder bekommen wir in dem Falle, wenn die Hypodermzellen spindelförmig sind und sich, statt an der Basis, mit den bauchigen Anschwellungen berühren; dann sehen wir, daß eine jede Hypodermzelle etwa wie in einer grubenartigen Chitinvertiefung zu liegen kommt. An einigen Stellen bildet die Chitinschicht sehnenartige Fortsätze zur Anheftung der regenerierten Muskelbündel. Diese Chitinausläufer dringen sogar in die Muskelbündel ein und können in denselben auf ziemlich weiter Strecke beobachtet werden.

Bei allen Individuen kann man an der Wundfläche rinnenartige Einsenkungen sehen, welche meistenteils in dorsoventraler Richtung verlaufen. Diese Rinnen entstehen durch besondere Hypodermeinstülpungen, deren Tiefe manchmal sehr bedeutend ist. An den beiden Seiten solcher Hypodermfalten heften sich von innen die regenerierten Muskeln an. Die Zahl und die Richtung der Hypodermeinstülpungen ist bei verschiedenen Individuen verschieden. Gewöhnlich laufen jederseits 2 Rinnen, und im Wundzentrum sehen wir einige kleinere, welche sich miteinander vereinigen und große individuelle Abweichungen zeigen.

Am interessantesten in der sämtlichen Regeneration des vorderen Körperendes ist die Bildung eines speziellen Organes, das sich in der Mitte der Wundfläche entwickelt. Es entsteht dadurch, daß das Hypoderm eine zapfenartige Ausstülpung bildet, die aus dem Wundzentrum entspringt. Im allgemeinen tritt dieses Organ nicht bei allen Individuen auf; bei vielen sahen wir dasselbe nur mehr oder weniger angedeutet, und bei sieben (ca. 7 Proz.) Exemplaren von Sat. pavonia fand ich dasselbe mächtig entwickelt. Seine Größe und Gestalt variiert sehr stark, das größte war ca. 9 mm lang. Die gewöhnlichste Form ist die eines längeren oder kürzeren cylindrischen Zapfens, in manchen Exemplaren war der Zapfen am Ende kolbenartig verdickt und in einem Falle wies dieses Organ in der Mitte eine knieartige Krümmung auf, welche

ihm das Aussehen gab, als ob es aus 2 Gliedern sich zusammensetze. In 2 Fällen spaltete es sich gabelartig (Fig. 2), so daß 2 Abzweigungen von einem gemeinsamen Stiele entsprangen. Von außen aus ist es mit lichtgelber Chitinschicht bedeckt und entspringt aus der Mitte einer durch starke Narbengewebeansammlung entstandenen Auftreibung, welche wir schon vorher erwähnt haben. An frisch ausgeschlüpften Faltern liegt das Organ dicht dem Leibe an, welche Lage gewiß durch die Paraffindecke verursacht wurde; man kann es aber leicht aufrecht stellen.



Fig. 1. Ein vollständig entwickelter S. Prometeafalter mit einem neu regenerierten rosettenartigen Sinnesorgan — o. (4 fache Vergrößerung.)

Ein analoges Organ, obwohl von anderer Gestalt, fand ich auch bei einer S. promethea (Fig. 1). Es stellt sich folgendermaßen dar: Auf einem kurzen Stiel sitzt ein rosettenartiges Gebilde mit vielen strahlenartig entspringenden kleineren Fortsätzen, von denen sich manche dichotomisch verzweigen. Das Ganze ist von außen mit dünner Chitinschicht bedeckt und befindet sich in der Mitte der Wundfläche. Wie die äußere Gestalt dieses Organes große Verschiedenheit aufweist, so ist es auch mit dem histologischen Bau desselben. In jungen Stadien, 20 Tage nach der Operation, sieht man das Organ gänzlich mit Narbengewebe erfüllt (Fig. 2*g*); das Epithel ist cylindrisch und die Zellgrenzen treten deutlich auf. In älteren Stadien sehen wir das Narbengewebe immer mehr schwinden und an dessen Stelle wachsen in das Organ andere Gewebe hinein. Gleichzeitig kann man eine stärkere Einwanderung von Leukocyten wahrnehmen, welche wahrscheinlich das Narbengewebe vernichten, obwohl ich darüber nichts Sicheres sagen kann. Am frühesten treten in das Organ die Tracheen hinein, und zwar größere Stämme, hauptsächlich aber kleinere und kleinste, reich verzweigte Aestchen derselben. Die Anzahl der Tracheen ist manchmal so groß, daß sie beinahe das ganze Lumen des Organes ausfüllen. Nebst Tracheen wachsen in das Organ auch Muskeln hinein, in Form dünner Bänder, auf welche ich später genauer eingehen werde. Während die Tracheen die Mitte des genannten Organes ausfüllen, liegen die Muskeln ihren Wänden an, eine subepitheliale Muskelschicht bildend, welche innig mit dem Hypo-

derm verwächst. Außer diesen Geweben treffen wir noch Nervenabzweigungen an, welche das ganze Organ durchziehen.

Am meisten interessant und für das genannte Organ charakeristisch ist das Vorhandensein vieler sensibler Elemente in dem Hypoderm. Der Bau und der Ort des Auftretens dieser sensiblen Elemente ist verschieden; wir treffen dieselben in der basalen Partie des Organes an,

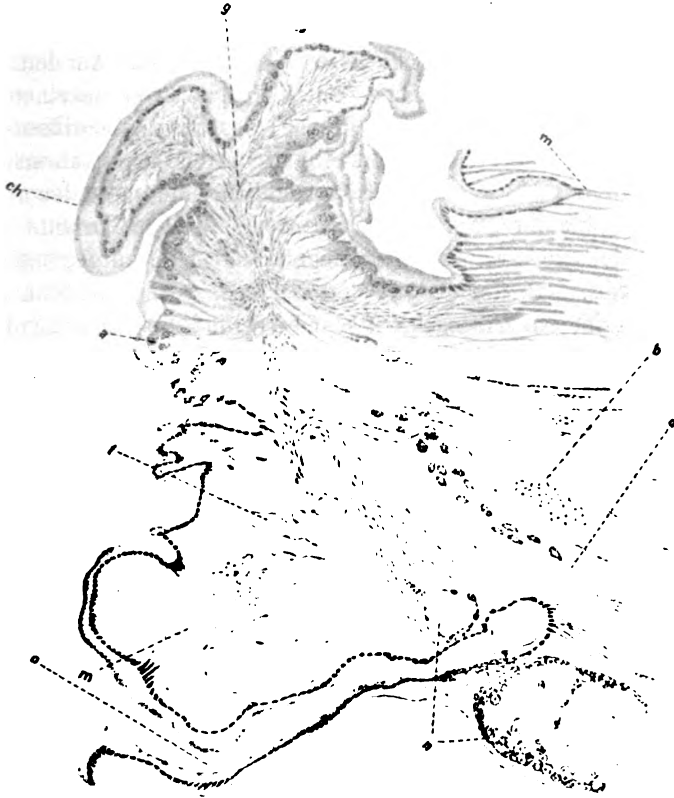


Fig. 2. Ein sagittaler Schnitt durch einen Saturnia Pavoniafalter, 20 Tage nach der Operation, mit regeneriertem, zweiarmigem Sinnesorgan. *n* Bauchnervenstrang. *o* septale Hypodermeinstülpungen. *m* Muskeln. *t* Tracheen. *a* Hypoderm. *ch* Chitin. *g* Narbengewebe im Inneren des Sinnesorganes. *b* Fettkörper. *d* blind endender Darm. (Mierker & Ebeling Oc. 2, Obj. 3, Camera lucid.)

sowie auch an seinem Gipfel. In dem basalen Teile sehen wir hie und da, daß manche Zellen einen Plasmafortsatz nach außen senden, der sich über das Niveau der gewöhnlichen Epithelzellen erhebt und über welchem die Chitinschicht gewölbt erscheint. Mit diesem Plasmafortsatz, welcher sich etwas dunkel tingiert, tritt in Zusammenhang ein

haarartiges, chitinöses, unten kolbenartig verdicktes Gebilde, welches in der Chitinschicht steckt. Rings um die Basis dieses Gebildes bildet die Chitinschicht eine Verdickung, die es wie ein Kragen umringt. Ein anderer Typus von Sinneszellen stellt sich folgendermaßen dar: Eine verhältnismäßig große, ovale Zelle, die beinahe unter der Epithelschicht liegt, schickt distalwärts einen sich allmählich verdünnenden Plasmafortsatz, der zwischen den gewöhnlichen Zellen des Hypoderms senkrecht verläuft und die Chitinschicht berührt, wo auf einer kugeligen Auftreibung ein fadenartiges, chitinöses Gebilde sitzt. An dem Gipfel des Organes fand ich an manchen Stellen Gruppen von einzelnen hohen Zellen mit einem auffallend großen Kerne; das basale, verdünnte Ende dieser Zellen verlängert sich in einen Faden, der sehr wahrscheinlich nervöser Natur ist. Manchmal fand ich 2 Zellen, eine unter der anderen, von denen die kleinere, äußere zur Chitinschicht einen Fortsatz schickt, die basale, viel größere, einen ähnlichen Faden in entgegengesetzter Richtung abgibt. An dem Gipfel des Organes, wo solche Sinneszellen sich befinden, ist die Chitinschicht sehr dünn und durchleuchtend. Aus diesem Reichtum von Sinneselementen an der Oberfläche dieses Organes, wie auch aus der Anwesenheit von Nervenabzweigungen können wir den Schluß ziehen, daß wir es hier mit einem stark heteromorphotischen, sensiblen Gebilde zu tun haben, welches im Vergleich mit dem viele hochentwickelte Sinneswerkzeuge besitzenden, hier aber entfernten Kopfe einen sehr einfachen Bau besitzt und an Stelle der verschiedenen Kopfsinnesorgane, vornämlich aber der Antennen sich entwickelt. Für diese Annahme spricht am meisten das Aussehen des Organes bei Samia promethea, wo die größte Aehnlichkeit mit den Antennen auftritt (Fig. 1).

Die Rolle des Darmes und der Speicheldrüsen ist in der gesamten Regeneration sehr untergeordnet. 10 Tage nach der Operation sehen wir das Darmrohr an seinem vorderen Ende kelchartig erweitert und durch Narbengewebe und Tracheen geschlossen. Erst 20 Tage nach der Verwundung sehen wir das Darmrohr blind geschlossen, nahe unter das Hypoderm herantreten und in solchem Zustande verbleibt es bis zur vollständigen Falterentwickelung (Fig. 2). Ebenso blind schließen sich auch die Drüsen zu. Eine neue Stomodaeumbildung, ähnlich einer Proctodaeumbildung bei der Abdomenregeneration, findet hier nicht statt.

Was die Regeneration der Nervenabzweigungen anbelangt, kann ich darüber beinahe nichts Genaues angeben. Ich sah zwar in den neuen Nervenabzweigungen neben den sehr langen, gestreckten Kernen Reihen von kleineren kugeligen Kernen, welche sehr möglich Tei-

lungsprodukte der ersteren vorstellen, wodurch die Regeneration des Nerven nach vorne bewirkt wird; dies fordert aber noch genauere Beobachtungen.

Eine bedeutende Rolle spielen, schon wegen ihres zahlreichen Vorhandenseins wie auch der Mannigfaltigkeit der Regenerationsprozesse, die Muskeln. Vor allem müssen wir die Regeneration der vertikal zur Wundfläche, also longitudinal durch den Puppenleib, verlaufenden Muskeln besprechen.

An den longitudinalen, senkrecht zur Wundfläche gerichteten Muskeln sehen wir, daß schon in einer bedeutenden Entfernung von der Wundfläche, in jungen Stadien (25 Tage nach der Operation), Muskelfasern gewöhnlich in 2 oder mehrere dünne Bündel gespalten werden, die weiter in derselben Richtung verlaufen, noch einige Spaltungen bilden und nahe bis an die Wundfläche herantreten. Die Zahl und die Dicke der durch diese Längsspaltung entstandenen Muskelbündel ist aber sehr verschieden. Bei den einen Muskelfasern sehen wir die Längsspaltung stufenweise dichotomisch vor sich gehen, bei den anderen entsteht diese Längsspaltung sozusagen plötzlich, indem dicke Muskelfasern auf einmal pinselförmig in viele ganz dünne Bündel zerfallen. Außer dieser Muskelspaltung, zu der ich noch zurückkommen werde, die bei verschiedenen Individuen mit verschiedener Deutlichkeit auftritt, können wir noch Veränderungen anderer Art im histologischen Bau der Muskelbündel beobachten. Vor allem bezieht sich dies auf die Zellkerne, die bei normalen Muskeln einzeln, in einem größeren gegenseitigen Abstande reihenartig liegen, hier aber andere Verhältnisse aufweisen. Statt einzeln, liegen nämlich die Zellkerne in der Richtung gegen die Wundfläche sehr dicht nebeneinander in sehr langen Reihen. Diese reguläre reihenartige Anordnung der Kerne geht oft in der Nähe der Wunde in eine unregelmäßige Kernanhäufung über, die oft ringförmig einzelne Muskelbündel umgibt. Was den feineren Bau der regenerativ entstandenen Kerne anbelangt, können wir einige Abweichungen von den normalen Verhältnissen beobachten. Im Gegensatze zur gleichmäßigen feinkörnigen Chromatinstruktur normaler Kerne erblicken wir hier meistenteils nur an der Peripherie gröbere Chromatinkörner und in der Mitte des Zellkernes einen sich dunkel tingierenden Nukleolus. An Größe nehmen diese Kerne etwas zu und sind mehr rundlich als die normalen; die in Reihen liegenden werden manchmal durch gegenseitig ausgeübten Druck stark abgeplattet. Die Kernlagerung stellt in vielen Fällen sehr interessante Bilder dar: so sehen wir oft 2 regelmäßige, gerade Kernreihen dicht nebeneinander verlaufen, wobei die Kerne paarweise liegen. Diese

paarweise Gruppierung der Kerne läßt eine Kernteilung quer zur Muskelrichtung vermuten, was zu einer Verdickung des Muskels führen würde; dieselbe Vermutung macht auch NEUWERCK (12). Die oben erwähnten Kernanhäufungen treffen wir hauptsächlich an den Stellen an, wo Spaltungen vorkommen oder wo solche erst angedeutet sind.

Zu der Muskelspaltung zurückkehrend, können wir zweierlei Typen unterscheiden. Vorwiegend ist die gabelförmige Spaltung, wo die getrennten Tochterbündel unter einem scharfen Winkel gegeneinander zu liegen kommen, wobei die Muskelfibrillen gleicherweise gabelförmig etwas vor der Spaltungsstelle auseinandergehen. In solchen dünnen, durch Spaltung entstandenen Muskelbündeln sehen wir besonders gut an Querschnitten, daß die Kernreihe in der Mitte derselben zu liegen kommt, während die kontraktile Substanz scheidenartig sie umgibt. Diese Kernlagerung erinnert uns an die Achsenkerne der „Muskelschläuche" bei Embryonen der Wirbeltiere [FELIX (3)]. Die zweite Spaltungsart (Fig. 3) stellt sich folgendermaßen dar: wir sehen aus einem normalen Muskelbündel senkrecht zu ihm ein neues entspringen, das in seinem weiteren Verlaufe gegen die Wunde bogenartig umbiegt und die gewöhnliche Richtung parallel zur Längsachse des Puppenleibes einschlägt. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Spaltungsarten bildet eben die Anordnung der Muskelfibrillen, welche eine einfache oder eine doppelte gabelförmige Spaltung zeigen (vergl. Fig. 3). An der Spaltungsstelle liegen viele große Kerne im Sarkoplasma. Die histologische Struktur der neu abgespalteten Muskelbündel weicht mehr oder weniger von der normalen ab. Ueberall verschwindet die Querstreifung, vorwiegend bleibt die Längsstreifung erhalten, nur bei den dünnsten Abzweigungen verschwindet auch die letztere und die Bündel erscheinen homogen.

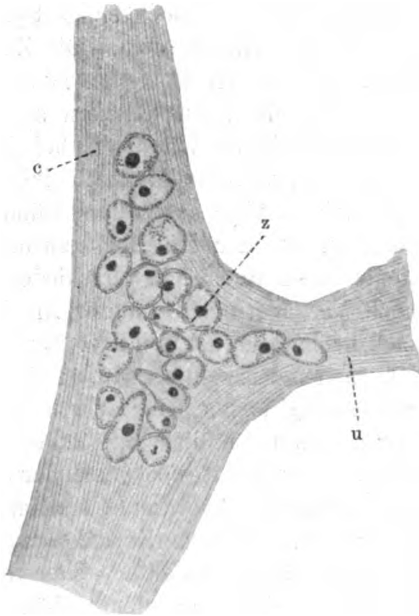


Fig. 3. Regeneration der longitudinalen Muskelfaser. *u* abgespaltete neue Muskelbündel. *z* Kernanhäufung. *c* alte Mutterbündel. (Mikr. Reichert, Oc. comp. 4, S. homog. Imm. 1/15, Cam. lucid.)

Wie schon vorher gesagt wurde, besitzen die neu abgespaltenen Muskelbündel sehr verschiedene Stärke und können manchmal sehr dünn sein. Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit diesen dünnsten Abzweigungen zu. Sie bilden oft lange Bände, die aus spindelförmigen, mit einem Kerne versehenen Zellen bestehen, immer aber — und ich halte dies für sehr wichtig — bleiben sie im Zusammenhange mit den mütterlichen Muskelfasern, das sie von den echten Sarkoblasten unterscheidet. Die Spindelzellenverbände, in verschiedenen Entwickelungsstadien begriffen, erscheinen an der Wunde in großer Menge und bilden samt den Tracheen ein netzartig zusammenhängendes Gebilde. Infolge der Vermehrung dieser Spindelzellen nehmen die Bände an Dicke, bedeutend aber an Länge zu. Ihr homogenes Plasma weist eine Längsstreifung auf; wir sehen hier nun ein neues Muskelbündel entstehen. Die Querstreifung erscheint wahrscheinlich erst viel später. Auf die obige Weise regenerieren sich also die longitudinalen Muskeln des Puppenleibes.

Das Verhalten der parallel zur Wunde, also quer oder schräg durch den Puppenleib verlaufenden Muskeln ist, wie mir scheint, ein ganz eigentümliches. Im ganzen könnte man diesen Prozeß als eine Degeneration vorhandener Muskelbündel auffassen, deren Produkte teils gänzlich zu Grunde gehen, meistenteils aber zum Aufbau neuer Muskelbündel dienen. Das erste, was wir dabei erblicken, ist eine Aenderung in der Lage des Sarkoplasmas, welches hier, wie bekannt, normal samt den Kernen eine sehr dünne periphere Schicht darstellt und sonst gleichmäßig zwischen den Fibrillen verteilt ist (was an Querschnitten deutlich auftritt, Fig. 4), bei der Regeneration dagegen eine bedeutendere Anhäufung an der Peripherie der Muskelbündel bildet. Diese Sarkoplasmawanderung in der Richtung gegen die Peripherie vollzieht sich allmählich und ist am stärksten nahe der Wundfläche. In dem Maße, als diese Wanderung fortschreitet, liegen die Muskelfibrillen immer mehr frei in der Mitte der Muskelfaser (Fig. 4). Endlich gruppiert sich alles Sarkoplasma als ein ziemlich dicker Schlauch an der Peripherie der Muskelfaser und in der Mitte bleiben nur Muskelfibrillen ganz lose liegen, die allmählich zu Grunde gehen. Der zuerst einheitliche Plasmaschlauch zerfällt später in einzelne Querringe (Fig. 5), welche reihenartig hintereinander liegen und in ihrem Lumen degenerierende Muskelfibrillen enthalten. Samt dem Sarkoplasma treten auch alle Kerne gegen die Peripherie, und in weiterer Bildung, nämlich in den Plasmaringen können wir deren Anhäufungen erblicken. In einem gewissen Stadium sehen wir also an Querschnitten durch die betreffenden Muskelpartien, daß breite, unab-

hängig voneinander liegende Plasmaringe (deren innere Konturen glatt sind, äußere aber leichte Anschwellungen zeigen) degenerierende Muskelfibrillen umgeben. Diese mit Kernen versehene Plasmaanschwellungen werden mit der Zeit länger und bilden Plasmafortsätze, die zu den benachbarten Plasmaringen gelangen und sie brückenartig miteinander verbinden. An älteren Stadien angehörigen Schnitten sehen wir diese

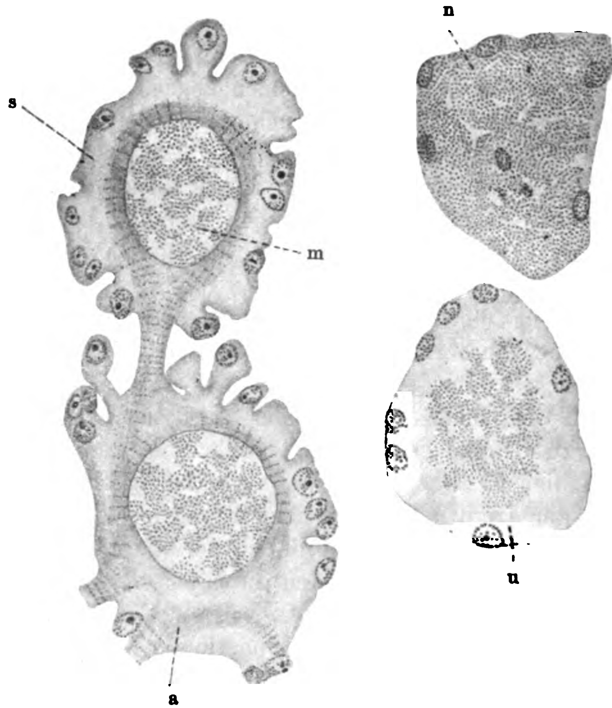


Fig. 4. Links Quermuskelregeneration im Querschnitte (bei Povonia). *s* ringartig abgelöstes Sarkoplasma samt Kernen. *m* degenerierende alte Muskelfibrillen. *a* angedeutete Muskelstreifung. (Mikr. Reichert Oc. comp. 4, S. homog. Immers. $^1/_{15}$, Cam. lucid.) Rechts oben ein Querschnitt durch eine noch wenig veränderte Muskelfaser. *n* Muskelfibrillen; rechts unten ein Querschnitt durch eine mehr veränderte Muskelfaser mit einer reichen Sarkoplasmaanhäufung (*u*) an der Peripherie. (Dieselbe Vergr.)

Verbindungsbrücken noch viel stärker entwickelt (Fig. 5) und in ziemlich lange, gerade verlaufende Plasmabänder übergehen, die hie und da netzartig zusammenhängen. In diesen Plasmabändern und Netzen können wir das Auftreten der Längs- und Querstreifung, also die Muskelfibrillenbildung beobachten (Fig. 4 und 5). Wir nehmen in manchen Plasmabändern der Quere nach hintereinander gelegene Reihen stäbchenförmiger Gebilde wahr, die sich sehr intensiv mit Eisenhämatoxylin

färben und der Länge nach zu Fibrillen zusammenfließen, gleichzeitig aber, da sie in querer Richtung sehr regulär gelagert sind, eine Querstreifung bedingen. Auf diese Weise entsteht die Längs- und Querstreifung der sich neubildenden Muskelfasern. Im ganzen stellt sich uns der betreffende Vorgang folgendermaßen dar: An Stelle der quer durch den Puppenleib verlaufenden Muskeln treten neue, longitudinal

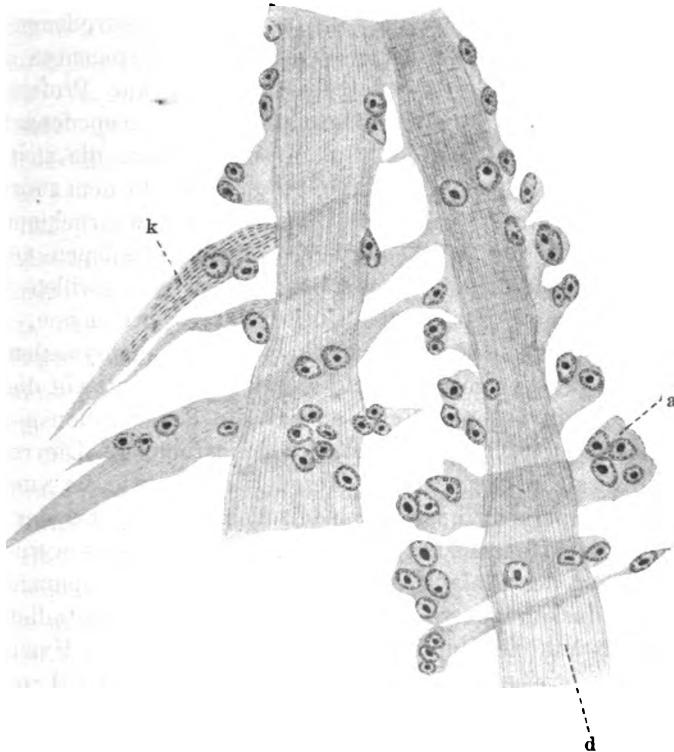


Fig. 5. Quermuskelregeneration im Längsschnitte (bei Pavonia). *d* degenerierende Muskelfibrillen. *a* hintereinander liegende Plasmaringe. *k* wohlentwickelte Muskelstreifung. (Mikr. Reichert Oc. 4, S. homog. Immers. $^1/_{15}$, Camera lucida.)

durch denselben verlaufende auf, die aus den Degenerationsprodukten der ersten aufgebaut worden sind.

Was die bei sämtlicher Muskelregeneration intensiv stattfindende Kernvermehrung anbelangt, so scheint es mir sehr wahrscheinlich, daß sie ausschließlich auf amitotischem Wege vor sich geht; dafür spricht ein negativer Umstand, nämlich gänzliches Fehlen von Mitosen und einige positive Tatsachen, wie doppelte Nukleolen in einem Kerne, welche in manchen Fällen vermittelst eines dunkel tingierbaren

Mittelstückes verbunden sind, weiter doppelte Kerngruppierung, wobei die Nukleolen beider Kerne an der Kontaktfläche zu liegen kommen. Deutliche Kerndurchschnürungen, welche in vielen anderen Fällen amitotischer Kernteilung geschildert worden sind, bekam ich aber nie zu Gesicht.

Um sich ein deutliches Bild unserer Muskelregeneration zu verschaffen, müssen wir sie mit den bei embryonaler Entwickelung der Arthropoden und bei normaler Metamorphose angetroffenen Verhältnissen vergleichen. Einer der ersten, der die Histogenese der quergestreiften Muskeln der Crustaceen studierte, war Professor Nusbaum (13), der als Untersuchungsmaterial eine Isopodenart (Ligia) gebrauchte. Sie entstehen dort aus Mesodermzellen, die sich spindelartig ausziehen und mehrere Kerne bekommen. In dem zuerst homogenen Plasma läßt sich bald eine Differenzierung wahrnehmen, es erscheinen nämlich die Muskelkörperchen in regelmäßigen Quer- und Längsreihen angeordnet, die der Länge nach zu Fibrillen verfließen und so die normale Längs- und Querstreifung verursachen. Zu ähnlichen Resultaten kam E. Godlewski (5) bei der embryonalen Muskelentwickelung der Vertebraten. Auf dieselbe Weise entsteht die Muskelstreifung auch in unserem Falle, so daß die Regenerationsprozesse in dieser Hinsicht mit den embryonalen übereinstimmen. Die reihenartig liegenden Kerne in ausgezogenen Mesodermzellen, wie sie Nusbaum bei Ligia sah, erinnern an unsere Spindelzellen, die sich bei der Regeneration der Längsmuskeln abspalten und, wie oben gesagt wurde, jungen Muskelbündeln den Anfang geben. Viele Uebereinstimmungen zeigen mit unserer Muskelregeneration auch die Metamorphosenstudien Korotneffs (8) an Mikrolepidopteren, Karawajews (6, 7) an Hymenopteren (Lasius und Formica) und Berleses (2) an Coleopteren, Lepidopteren und Hymenopteren u. s. w. Korotneff äußert sich folgendermaßen: „Die Entstehung aller Imaginalmuskeln ist als Reformation der Larvenmuskeln anzusehen . . . . der Kernstrang trennt sich vom (larvalen) Muskel ab . . . ., er produziert neue Fibrillen, die anfänglich kaum zu unterscheiden sind. Bei einem Längsschnitte bilden die beiden Muskeln . . . der atrophiert ist und der, welcher sich neu entwickelt hat, 2 parallele Streifen . . . .“ Aehnlich stimmt ihm Karawajew bei: „Imaginale Myoblasten entstehen durch Teilung von larvalen, deren Teil samt alter kontraktiler Substanz zu Grunde geht. Die Imaginalzellen geben den Ursprung dem definitiven Muskelgewebe, indem sie kontraktile Substanz ausscheiden.“ Berleses Resultate können in folgenden Worten gefaßt werden: „Die Kerne zeigen Merkmale der wahren Zellen, bleiben lebendig und lösen sich vom Stroma ab. Die

Kerne vermehren sich, indem sie . . . . endlich imaginalen Muskelkernen den Ursprung geben." Alle diese drei Autoren kommen zum Schlusse, daß die imaginalen Muskeln durch Abtrennung des Sarkoplasmas samt Kernen von der kontraktilen Substanz larvaler Muskeln entstehen. In diesem abgetrennten Sarkoplasma erscheint später die Muskelstreifung und wir haben vor uns junge, imaginale Muskelbündel. Diese Prozesse entsprechen gänzlich den regenerativen Vorgängen der quer durch den Puppenleib verlaufenden Muskeln, wo auch eine ringartige Sarkoplasmatrennung stattfindet, welche kontraktile Elemente produziert. KOROTNEFF spricht dieselbe Anschauung in folgenden Worten aus: „. . . . es entsteht eine Degeneration der Fibrillen (während der Metamorphose) ohne daß die erregende Kraft der Muskelzelle dabei etwas verliert, sie behält 1) eine Fähigkeit sich zu vermehren und 2) eine Neigung, wieder Muskelfibrillen zu erzeugen." KARAWAJEW betont ausdrücklich, daß die alte kontraktile Substanz zu Grunde geht, was auch mit unseren Befunden übereinstimmt. Wir sehen also, daß, wie während der normalen Metamorphose, so auch bei der Regeneration das Sarkoplasma, welches vorher schon kontraktile Substanz produzierte, im stande ist, sie sekundär nochmals auszuscheiden.

Viele übereinstimmende Momente zeigt unsere Muskelregeneration auch mit analogen Regenerationsvorgängen bei Vertebraten. Vor allem kann sich dies auf die Arbeit NAUWERCKS (16), der beim Kaninchen die Muskelregeneration studierte, beziehen. Am besten zeigt sich dies, wenn ich einige Sätze aus seiner Arbeit zitiere: „. . . . die Muskulatur steht unter einer ausgesprochenen Neigung, sich in der Längsrichtung zu spalten. Diesem Vorgang kommt meines Erachtens . . . die wesentlichste Bedeutung bei der Regeneration zu. Sehr auffallend sind schmalste Fasern, die sich als Längsverbände von Spindelzellen darstellen . . ., . . . das alte Primitivbündel zerfällt in eine Anzahl . . . . junger Muskelfasern . . . . die durch einfaches, unter Kernvermehrung und Zunahme des Protoplasmas einhergehendes Längenwachstum, zur neuen Muskelfaser sich auszubilden im stande sind." Er beobachtete auch senkrecht zu alten Fasern entspringende junge Abzweigungen, ähnlich wie wir. Aus diesem kurzen Zitat können wir wohl sehen, daß seine Resultate in vielen Hinsichten mit den unserigen, nämlich was die Regeneration der längs durch den Puppenleib verlaufenden Muskeln anbelangt, übereinstimmen. Diese bedeutende Uebereinstimmung der Regenerationsvorgänge bei so weit voneinander stehenden Tierklassen könnte man nur, wie mir scheint, durch eine große Aehnlichkeit im histologischen Bau beider Gewebe erklären.

Marpurgos (10—12) Resultate, welcher an weißen Ratten experimentierte, nähern sich mehr den bei normaler Insektenmetamorphose angetroffenen, also auch denjenigen, welche wir bei den quer durch den Puppenleib durchlaufenden Muskeln erhalten haben; er sieht nämlich auch Sarkoplasmaabtrennung und sekundäres Entstehen kontraktiler Elemente. Es sei noch von vielen betreffenden Untersuchungen Felix' (3) Arbeit erwähnt, welcher bei älteren menschlichen Embryonen eine Muskellängsspaltung beobachtete. Auffallend ist aber die Tatsache, daß keiner von den genannten Autoren, welche über normale Insektenmetamorphose arbeiteten, von einer Längsspaltung spricht. Man kann also sagen, daß, obwohl diese Resultate sich mit der Regenerationsweise der Quermuskeln decken, die Regenerationsprozesse der Längsmuskeln heteromorphotisch verlaufen und mehr den bei Vertebraten angetroffenen (Nauwerck) entsprechen. Eine Muskelregeneration durch echte Knospung, wie sie neben der Längsspaltung Nauwerck beim Kaninchen, Nusbaum und Sidoriak (15) bei Forellenembryonen und Barfurth (1) bei Amphibienlarven beschrieben haben, konnte ich nie wahrnehmen. Hie und da sah ich zwar Kernanhäufungen seitlich (nie vorn) den Muskelbündeln aufsitzen, ihre Bedeutung ist mir aber unbekannt geblieben; vielleicht bezeichnen sie die Stelle, wo sich neue Muskelabspaltungen bilden sollen.

Ich gebe nun eine kurze Zusammenstellung der von mir erlangten Resultate:

1) Zuerst bedeckt sich die Wunde mit fein granulierter Substanz, dem Zerfallprodukte aller Gewebe, hauptsächlich aber des Fett- und Muskelgewebes, welche den ersten provisorischen Wundverschluß bildet.

2) Später erscheint ein spezielles Narbengewebe, das in unserem Falle beinahe ganz sein Entstehen der Epithelschicht der Tracheen verdankt und dadurch etwas von dem Entstehungsmodus bei der Abdomenregeneration abweicht. Es bildet den zweiten provisorischen Wundverschluß und häuft sich besonders stark in der Wundmitte an, manchmal eine bedeutende, hügelige Auftreibung verursachend.

3) Danach folgt die eigentliche Hypodermregeneration, die ringartig von der Peripherie gegen das Wundzentrum vor sich geht. Es entsteht also der definitive Wundverschluß.

4) Nach dem definitiven Wundverschlusse bildet das Hypoderm eine nach vorn gerichtete Ausstülpung, die sich vergrößert und die Gestalt eines Zapfens, eines Kolbens, einer zweiarmigen Gabel oder einer Rosette annimmt.

5) Die Anwesenheit vieler sensibler Elemente und Nervenabzweigungen in diesem ganz heteromorphotischen Organe erlaubt diese Aus-

stülpung für ein an Stelle des Kopfes regeneriertes Sinnesorgan anzusehen, welches wenigstens teilweise die Aufgabe des ersten auf sich nimmt.

6) Der Darm und die Drüsen münden blind; es wird kein Stomodaeum gebildet.

7) Es erfolgt keine Gehirnganglion- und keine Bauchmarkregeneration; nur das erste vorhandene Ganglion sendet viele neue Abzweigungen in den neuentstehenden Körperteil hinein.

8) Es findet eine bedeutende Muskelregeneration statt, die in manchen Beziehungen sich ganz speziell verhält: a) die Längsmuskeln zeigen eine gewaltige Spaltung in immer dünnere, feine Bündel, in welchen eine Kernvermehrung eintritt, die das Längenwachstum verursacht; b) die Quermuskeln unterliegen einer teilweisen Degeneration, wobei ihr Sarkoplasma als Aufbaumaterial zu neuen Muskelbündeln dient, die Fibrillen aber gänzlich zu Grunde gehen, wobei die neuen Muskeln senkrecht zu den alten verlaufen.

Wir sehen also, daß manche, nämlich die frühesten Prozesse, wie die Bedeckung der Wunde mit feingranulierter Substanz, das Erscheinen eines speziellen Narbengewebes, welches epithelialer Herkunft ist und die danach folgende Hypodermregeneration gänzlich den analogen Prozessen bei der Abdomenregeneration in ihrer Reihenfolge und in ihrem Charakter entsprechen.

Vergleichen wir nun unsere Regenerationsvorgänge mit analogen aus anderen Tierklassen, so scheint mir der Fall, das geköpfte Puppen sich beim Leben erhalten, weiterer Entwickelung unterliegen, und gewisse, obwohl unvollständige Regenerationsfähigkeit zeigen, ziemlich interessant zu sein. Wir wissen wohl, daß z. B. unter den Anneliden, die ja ein berühmtes Regenerationsvermögen besitzen, sich doch Arten auffinden, die nach vollbrachter Köpfung zu Grunde gehen und nicht regenerieren, wie z. B. Ophryotrocha (Rievel, 17) oder nur unvollständige Regeneration zeigen, wie manche Individuen der Enchytraeiden (Nusbaum, 14), und doch haben wir in unserem Falle mit höher organisierten Tieren zu tun, wie es z. B. die Anneliden sind.

Einen Charakterzug unserer Regenerationsprozesse, welche vielleicht ihre Unvollkommenheit teilweise bedingen, ist das beinahe gänzliche Fehlen von mitotischer Kernteilung. Das theoretische Auffassen der amitotischen Kernteilung diskutierten eingehend Ziegler (19) und vom Rath (20), welche zu solchem Schlusse kommen: „Wo dieser Teilungsmodus auftritt, da findet nur noch eine beschränkte Zahl von Teilungen, oder nur ganz wenige ..... statt." Aehnliche Anschauungen äußern auch andere Forscher. Prof. Nusbaum sagt in seiner

Arbeit über Forellenregeneration: „Wo es sich um Wucherung der Muskelelemente zu ..... atrophischen Zwecken handelt, ausschließlich eine direkte Kernteilung ..... zu beobachten ist ....." Diesen Meinungen traten Löwit (9), Frenzel (4) und Verworn (18) entgegen. Ziegler aber gelang es, durch Wiederholung der betreffenden Beobachtungen seine These aufrecht zu erhalten.

Wenn es sich in unserem Falle auch nicht direkt um atrophische, sondern nur um unvollkommene Prozesse handelt, so scheint es mir sehr wahrscheinlich zu sein, daß diese Unvollkommenheit eben mit der überwiegenden Anwesenheit amitotischer Kernteilungen in gewissem Zusammenhange steht.

Literaturverzeichnis.

1) Barfurth, D., Zur Regeneration der Gewebe. Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 37.
2) Berlese, A., Vorgänge bei der Nymphosis der metabolischen Insekten. Zool. Anzeiger, Bd. 24.
3) Felix, W., Ueber Wachstum der quergestreiften Muskeln nach Beobachtungen am Menschen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 48.
4) Frenzel, J., Zur Bedeutung der amitotischen (direkten) Kernteilung. Biol. Centralbl., Bd. 11.
5) Godlewski, E., Ueber die Entwickelung des quergestreiften Muskelgewebes. Anz. d. Akad. d. Wissensch. Krakau, Bd. 4, 1901; auch Arch. f. mikr. Anat., 1902.
6) Karawajew, Vorläufige Mitteilung über die innere Metamorphose bei Ameisen. Zool. Anzeiger, Bd. 20.
7) —, Die nachembryonale Entwickelung von Lasius flavus. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 64.
8) Korotneff, A., Histolyse und Histogenese des Muskelgewebes bei der Metamorphose der Insekten. Biol. Centralbl., Bd. 12.
9) Löwit, Ueber amitotische Kernteilung. Biol. Centralbl., Bd. 11.
10) Morpurgo, B., Ueber die Verhältnisse der Kernwucherung zum Längenwachstum an den quergestreiften Muskelfasern der weißen Ratten. Anat. Anzeiger, Bd. 16.
11) —, Ueber die Regeneration des quergestreiften Muskelgewebes bei neugeborenen weißen Ratten. Ebenda.
12) Ueber die postembryonale Entwickelung der quergestreiften Muskeln von weißen Ratten. Ebenda, Bd. 15.
13) Nusbaum, J., Materyały do Embryologii i Histogenii równonogów (Isopoda). Rozprawy Akad. Umiejętn. w Krakowie 1893.
14) —, O odradzanni się przedniej części ciała u wazoukowców (Enchytreidae). Polskie Archivum dla nauk biol. ilekarskich 1904. (Ueber die Regeneration der Enchytraeiden. II. Teil. Deutsch im Poln. Archiv f. biol. u. med. Wissensch., Lemberg, 2. Bd., 1904.)
15) — u. Sidoriak, Beiträge zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge nach künstlichen Verletzungen bei älteren Bachforellembryonen (S. fario). Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organismen, Bd. 10

16) NAUWERCK, Ueber Muskelregeneration nach Verletzungen. Jena 1890.
17) RIEVEL, H., Die Regeneration des Vorderdarmes und Enddarmes bei einigen Anneliden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 62.
18) VERWORN, M., Zur Beurteilung der amitotischen Kernteilung. Biol. Centralbl., Bd. 11.
19) ZIEGLER, H., Die biologische Bedeutung der amitotischen (direkten) Kernteilung im Tierreich. Biol. Centralbl., Bd. 11.
20) — u. VOM RATH, Die amitotische Kernteilung bei den Arthropoden. Ebenda.

Ueber eigentümliche Gebilde in den Leberzellen der Amphibien.

(Aus dem Anatomischen Institut der Universität Bern.)

Von EUGÉNIE KOIRANSKY.

Mit 6 Abbildungen.

Wie bekannt, haben die Vorgänge in den secernierenden Drüsenzellen seit langem die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt. Wie wird das Sekret produziert und wie in bestimmter Richtung ausgeschieden, z. B. bei einer Leberzelle, die nach HOFMEISTER nicht weniger als 12 Stoffe in sich verarbeitet? Woher kommt es z. B., daß die Galle in die Gallenkapillaren und nicht ins Blut gelangt?

Die Auffassung der Sekretionsvorgänge hat viele Umwandlungen durchgemacht und ist weit entfernt, als abgeschlossen gelten zu können. In dem Wechsel der Ansichten über die tierische Zelle hat man zuerst dem Protoplasma die Hauptrolle angewiesen und viel später erst erkannt, daß der Kern nicht etwas Nebensächliches ist. Allmählich ist man dazu gekommen, dem Kerne in dem Haushalte der Zelle eine führende Stellung einzuräumen, und ganz besonders hat sich ein derartiger Wandel der Anschauungen in letzter Zeit Bahn gebrochen bezüglich der Rolle, die Protoplasma und Kern bei den Sekretionsvorgängen spielen.

Die folgende Untersuchung der Leberzellen des Salamanders, des Frosches und des Triton hat zum Ausgangspunkte ein Präparat der Salamanderleber gehabt, das zu anderen Zwecken im hiesigen Laboratorium hergestellt worden war. Es wurde dabei die besondere, unten ausführlicher beschriebene Beschaffenheit der Zellen gefunden; diese interessante Beobachtung hat Herrn Professor STRASSER veranlaßt, mir vorzuschlagen, den Gegenstand weiter zu prüfen und zu untersuchen.

Wir haben in CARNOY-Gemisch, Sublimat und ZENKERscher Lösung fixiert. Das CARNOY-Gemisch hat mir die besten Resultate gegeben.

Je nach der Größe der Stücke blieben diese in den Fixierungsflüssigkeiten 12—14 Stunden; darauf kamen sie (nach der Zenkerschen Flüssigkeit vorher 24-stündiges Auswässern im Brunnenwasser) in 70-, 80-, 95-proz. und absoluten Alkohol, weiter in Karbol-Xylol, Xylol und Paraffin. Die so behandelten Präparate habe ich 3—4 μ dick geschnitten, nach der Wassermethode oder nach der japanischen Methode auf den Objektträger geklebt und auf diesem gefärbt. Eine besonders günstige Färbung fand ich in der Kombination der Eisenhämatoxylinmethode mit Pikrorubin- oder Erythrosinnachfärbung; nicht nur die Zelle, sondern die Anordnung des Bindegewebes und die Gallenkapillaren mit den Schlußleisten waren leicht nachweisbar. Ich verwendete auch Toluidinblau-Erythrosinfärbung, worauf ich später zurückkomme.

Der Schilderung der feineren Zellstrukturen mögen einige Bemerkungen über die feinere Verteilung des Bindegewebes resp. der Kapselelemente im Innern der Leber vorausgeschickt werden, da die betreffenden, interessanten Verhältnisse bis jetzt, wie es scheint, nur ungenügend berücksichtigt worden sind. Vom Randsinus einer Salamanderlarve ziehen gegen die Mitte mächtige Züge von Bindegewebe, welche die Leberzellbalken umspinnen; schön rot durch Rubin gefärbt, zeigen sie meist nirgends den zu ihnen gehörigen Zellleib mit dem Kerne; nur hier und da schmiegt sich in den Zwischenraum zwischen Leberzelle und Blutkapillare eine langgezogene, zu den besprochenen Bindegewebszügen gehörende Zelle. An den mit Hämalaun-Eosin gefärbten Präparaten zeigt die Blutkapillarwand bläulich-rot gefärbte, kurze Streifchen, die wir für Kupfferschen Gitterfasern halten, indem wir ihre Herkunft aus der Glissonschen Kapsel nachweisen können (siehe Abbildung 1).

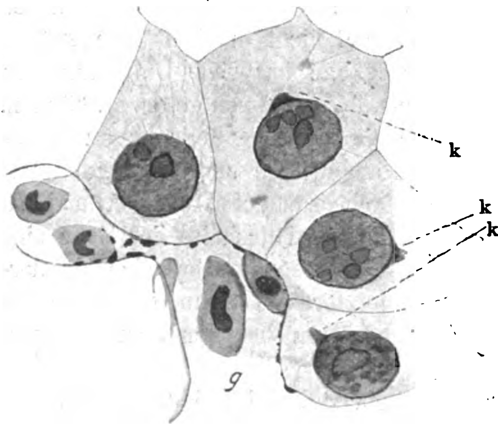


Fig. 1. Leber vom gefleckten Salamander. *k* Kernstäbchen. *g* Gefäß; an seiner Wand sind Gitterfasern zu erkennen.

Die Leber des Salamanders, in Carnoy-Gemisch fixiert und mit Eisenhämatoxylin gefärbt, hat Zellen von folgendem Aussehen. Die

Zellgrenzen sind scharf, blau-schwarz gezeichnet; die Gallenkapillaren haben auch eine tiefschwarze Umrandung und überall deutliche Schlußleisten; der Kern ist bläulich-schwarz gefärbt, mit rundlichen, dunkel gefärbten Einlagerungen; der Protoplasmakörper ist hell, schiefrig-grau. Das Protoplasma erscheint im allgemeinen feinkörnig, was wohl Ausdruck einer feinen Gerüststruktur ist. Es fehlt ein scharfer Gegensatz zwischen einer der Gallenkapillare benachbarten Innenzone und einer Außenzone. Doch sind die von den Gallenkapillaren entfernten Außenteile lockerer gebaut und zeigen größere, rundliche, saftreiche Stellen (Vakuolen?) und gröbere, netzartig verbundene Protoplasmazüge, die beim Ansatz an die Gefäßseite zu ihr mehr oder weniger senkrecht gestellt sind. In der dichteren Innenzone, die an einer oder mehreren Stellen den Kern berührt, zeigt sich mitunter in der Nähe der Gallenkapillare eine Streifung radiär zu der Gallenkapillare; manchmal aber erscheint das Protoplasma fast im ganzen Umfange der Zelle, über den Kern hinaus bis nahe an die Gefäßseite, dicht granuliert.

Von den Granula des Protoplasma resp. der feinen Protoplasmastruktur heben sich nun aber als schärfer gezeichnete und dunkel gefärbte Formationen ab: feine Körner, Körnerhaufen, Körnerreihen, bakterienähnliche Splitter und Stäbchen, in allen Uebergängen der Größe von Körnern, welche den Granula der Protoplasmastruktur entsprechen, bis zu größeren Gebilden, Flocken, Schollen, Splittern, Spindeln, und zu geraden oder umgebogenen, einfachen oder verzweigten größeren, stäbchenartigen Gebilden; doch erreichen die größten Stäbchen beim Salamander nicht entfernt die Größe der stäbchenförmigen Gebilde, welche wir mitunter beim Frosche beobachten konnten (siehe unten); auch die breit am Kerne sich ansetzenden und von ihm bis gegen die Zellperipherie zu verfolgenden Stäbchen erscheinen immer noch wie schmale, nur von einem Pole des Kernes ausgehende Gebilde. Es zeigen sich vom Kern isolierte Gebilde in allen Teilen des Zellleibes; namentlich häufig aber sind kleine, intensiv gefärbte Splitter, Spindeln und Stäbchen nahe an den Zellgrenzen zu finden, und zwar dann in der Mehrzahl mehr oder weniger parallel oder stark schräg zu den letzteren orientiert; einige stehen allerdings auch senkrecht zur Zellgrenze und solche finden wir auch an der Gefäßseite der Zelle. Am auffälligsten sind aber doch die größeren, vom Kerne ausgehenden Stäbchen und Schollenreihen, von denen sich die Stäbchen, die oben schon erwähnt waren, unter kegelförmiger Verbreiterung mit einem Ende dicht an den Kern anlegen. Abgesehen von diesen Kernstäbchen und Randsplittern scheinen die Gebilde im Zellleibe die verschiedenste Richtung zu haben; es möchte dieselbe aber wohl im ganzen dem

Verlauf der gröberen Protoplasmazüge entsprechen. Kernstäbchen sind mitunter zu zwei oder mehreren vorhanden, und ich finde sie beim Salamander an den verschiedensten Seiten des Kernes. Die Randsplitter finden sich an den Seitenrändern ebensowohl bis nahe an die Gallenkapillaren als gegen die Gefäße hin, und sie sind dort bei schräger Lage meist nach den nächsten quergetroffenen Gallenkapillaren hin und hier nach dem Blutgefäße orientiert — wohl in Uebereinstimmung mit dem Verlaufe der gröberen Protoplasmazüge. Im ersten Präparate, das mich zu meinen weiteren Untersuchungen veranlaßte, waren diese Gebilde reichlich vorhanden. In den später getöteten Salamandern habe ich die in Frage kommenden Gebilde auch vorgefunden; aber dieselben waren nicht so kompakt und voluminös; einen Monat später endlich habe ich fast keine mehr getroffen. Es lag nahe, dieses Verhältnis mit dem Ernährungszustande des Tieres in Zusammenhang zu bringen; da die Salamander in der Gefangenschaft meist keine Nahrung aufnehmen und ich meine Arbeit im Juni begonnen habe — 2 Monate nachdem die Salamander in die Gefangenschaft gekommen waren — so habe ich das spärliche Auftreten der Gebilde durch den Hungerzustand und durch die Lahmlegung aller Funktionen erklären wollen; aber der letzte Salamander aus unserem Terrarium, den ich untersuchte, hat mir viel zu denken gegeben: die Leberzellen haben sich bei ihm als reichlich mit den besprochenen Gebilden versehen erwiesen. Vielleicht war meine Erklärung, daß die Gebilde im Zusammenhange mit dem Allgemeinzustande des Tieres stehen, falsch; möglich wäre aber auch, daß der letzte Salamander in unserem Terrarium irgend welche Nahrung gefunden hat, so daß dann die soeben erwähnte Tatsache in keinem Widerspruche zu meiner früheren Ansicht stehen würde.

Wenn ich wieder auf die Beschreibung der Gebilde zurückkomme, muß ich in erster Linie die Vielgestaltigkeit derselben betonen. Von dicken, plumpen Stäbchen, von röhrchenähnlichen Gebilden lagen alle Uebergänge vor bis zu fast fadenähnlichen, bacillenartigen Stäbchen einerseits und zu körnerähnlichen Bildungen andererseits. Bei den mit Eisenhämatoxylin und Pikrorubin gefärbten Präparaten begegneten uns leuchtend rote Querschnitte mit scharfen, schwarzen Konturen; die blauschwarze Umrandung stellte mitunter nicht eine kontinuierliche Linie dar, sondern zeigte Buckel und Einkerbungen. Ferner muß auf das Verhalten der Stäbchen den Kernen gegenüber Gewicht gelegt werden. Wir sahen deutlich, wie Stäbchen an den mit scharfgefärbter Membran versehenen Kern herantraten; die feineren, dünneren zogen gleich einem schwarzen Tintenstreifen durch den Zellenleib bis zu einer Stelle der Kernmembran hin; die dicken Stäbchen erweiterten sich meist kegel-

förmig in der Nähe des Kernes und legten sich dem letzteren in Form einer Kappe an; schließlich beobachteten wir, wie dünnere Stäbchen, vom Kerne herkommend, in einiger Entfernung von letzterem in rundliche oder ovale Körnchen sich auflösten. Die Konstanz des Vorkommnisses der Stäbchen, die den Kern umfassen, läßt uns annehmen, daß wir es hier offenbar nicht mit einem zufälligen Befunde zu tun haben.

Toluidinblau-Farbstoff, der nach NISSL und VAN GEHUCHTEN elektiv Chromatin färbt und von GARNIER zu Tingierung des Ergastoplasma verwendet wurde, hat immer die Stäbchen schön blau tingiert; diese Tatsache scheint auf eine Herkunft der Stäbchen vom Kerne hinzuweisen — eine Vermutung, die später noch berücksichtigt werden muß.

Die erste Frage, die sich uns aufdrängte, war, ob die beschriebene außerordentliche Mannigfaltigkeit in der Form und Größe der Gebilde wirklich zuläßt, alle diese verschiedenen Formen als Modifikationen der gleichen Bildung aufzufassen. Auf diese Frage können wir mit Bestimmtheit antworten, daß, so variabel äußerlich die Formationen aussehen, sie doch alle nach Herkunft und Bildungsweise verwandt sind; dafür spricht hauptsächlich der Umstand, daß zwischen den verschiedenen Formen alle Uebergänge vorhanden sind.

Als wir uns weiter fragten, was denn eigentlich die beschriebenen Gebilde vorstellen, welcher Natur sie sind und welche Rolle sie spielen, so kamen wir zuerst auf den Gedanken, daß es vielleicht möglich wäre, dieselben dem Trophospongium HOLMGRENS gleichzustellen. Auf diese Idee wurden wir nämlich dadurch geleitet, daß die Bilder der Leberzellen, die HOLMGREN im Anat. Anzeiger (Lit.-Verz. No. 1 und 2) gegeben hat, den unserigen sehr ähnlich sind; es müssen namentlich die kappenförmigen Anlagerungen seiner „Trophospongien" an die Kerne berücksichtigt werden, die eine frappante Aehnlichkeit mit unseren Bildern besitzen und in beiden Fällen der Ausdruck eines konstanten Vorkommens sind; ferner ist noch zu bemerken, daß man weder über die Beziehung des Trophospongiums der Leberzellen zu den Gefäßen, noch über die Füllung oder Leere der Trophospongiumkanälchen aus der Zeichnung HOLMGRENS klaren Aufschluß gewinnt. Erscheint danach die Identifizierung der beiden Bildungen zulässig, so müssen andererseits die uns vorliegenden Unterschiede zwischen der HOLMGRENschen Darstellung und unseren Befunden berücksichtigt werden. Es fiel uns auf, daß die Stäbchen und die ihnen verwandten Gebilde immer kompakt zu sehen waren, und kann keine Rede davon sein, daß dieselben ein Lumen besitzen. Ferner konnten wir bei der sorgfältigsten Unter-

suchung keine Zellen entdecken, die den Holmgrenschen Trophospongialzellen entsprechen würden. Wir haben schon hervorgehoben, daß in den Bindegewebszügen, die den Raum zwischen den Leberzellen einnehmen, im allgemeinen keine zelligen Elemente zu sehen sind. Es sollten aber nach der Meinung Holmgrens hier die Trophospongiumzellen gelegen sein und von hier aus Fortsätze in die Leberzellen senden; diese Fortsätze verzweigen sich nach Holmgren reichlich im Zellleibe, sind an einigen Stellen ausgehöhlt und liefern somit ein Kanalsystem, welches eigene Wandungen besitzt. Die Fixierung in Trichloressigsäure und Färbung mit Resorcin-Fuchsin, die Holmgren für die Darstellung der Trophospongiumkanälchen so sehr empfiehlt, hat uns keine in irgend einer Richtung verwertbare Resultate ergeben und also auch nicht Bilder, welche denen Holmgrens entsprechen.

Da unsere Stäbchen intracellulär sich sehr intensiv färben, so liegt kein Grund vor, anzunehmen, daß eine extracelluläre Fortsetzung derselben — etwa als noch nicht ausgehöhlte Trophospongiumbalken — wirklich existiere und bloß mit unseren färberischen Mitteln nicht nachgewiesen werden konnte.

Um mit Bezug auf diese Frage zu resumieren, so glauben wir, daß unsere Befunde mit den Aufstellungen Holmgrens unvereinbar sind; während unsere Gebilde in der Zelle selbst in schönster Ausbildung vorhanden und nachzuweisen, aber durchaus kompakt sind, sind ihre von der Trophospongiumhypothese postulierten extracellulären Fortsetzungen und ist namentlich ihre Zugehörigkeit als innerer Gebilde zu speziellen, außerhalb der Leberzellen gelegenen Zellen wohl mit Sicherheit auszuschließen.

Die eigentümlichen Beziehungen der Stäbchen zu der Zelloberfläche leiten dann aber von selbst auf die Erwägung folgender Möglichkeiten. Zuerst kam in Betracht die Beziehung zur inneren Sekretion. Die Stäbchen ziehen oft bis zur Zellwand; sie könnten vielleicht doch mit der Außenwelt in Verbindung stehen. Eine anatomische Grundlage dieser Verbindung war zwar nicht zu finden, um Kanälchen handelt es sich nicht, vielmehr gelangten wir allmählich zur Ueberzeugung, daß es sich um fixierte, geronnene Substanzen handelt. So lag es dann nahe, bei der Leberzelle, deren Chemismus so verwickelt ist, an das Vorhandensein einer zur inneren Sekretion bestimmten Substanz oder einer Vorstufe derselben zu denken. Wir hätten gewissermaßen in unseren Präparaten ein Momentbild der Zelle zur Zeit des Todes des Tieres vor uns. Die hierbei fixierte Substanz würde in Wirklichkeit bei der Sekretion noch verändert und flüssig oder fein zerteilt in die Lymph- oder Blutbahn aufgenommen; dann wäre nicht rätselhaft, daß

wir diese Substanz, sobald sie in die Lymph- oder Blutgefäße aufgenommen ist, nicht mehr nachweisen können, weil sie ja fortgeschwemmt wird, da sie nun gelöst oder fein zerteilt ist. Wir haben daran gedacht, zu versuchen, durch Injektionen in die Blutbahn zu entscheiden, ob der eben geschilderte Vorgang wirklich auf diese Weise sich abspielt. Wir haben uns vorgestellt, daß das Blutplasma, gemäß der VON KUPFFERschen Auffassung (Lit.-Verz. 6) vom Bau der Blutkapillarwände in der Leber, aus den Gefäßen austreten könnte; es bahne sich zwischen den Zellen seinen Weg, umspüle dieselben in den Spalten, und hier, wo das Blut in so nahem Kontakte mit der Zelle sich befindet, könne vielleicht die von uns in Form von Stäbchen beschriebene Substanz leicht in das Blut übertreten. In der Nebenniere hat L. FELICINE einen prinzipiell gleichen Vorgang nachgewiesen (Lit.-Verz. 20).

Wir haben verdünnte Tusche unter nicht sehr starkem Drucke in das Herz des Frosches einfließen lassen; die Gefäße der Leber waren schön mit Tusche gefüllt, aber weder zwischen den Zellen, noch in den Zellen selbst war eine Spur der Tusche nachweisbar. Somit konnte keine Rede davon sein, daß an den Zellwänden in den Punkten, wo die Stäbchen, vom Kerne herkommend, anstoßen, Oeffnungen, Stigmata oder etwas dergleichen sich befinden. Der Umstand, daß das Blut aus den Blutgefäßen in die Spalten zwischen den Leberzellen nicht eintritt, läßt auch die Vermutung, daß vielleicht die Substanz durch Osmose in intercelluläre Spalten und aus solchen später in die Blutbahn gelangt, unwahrscheinlich erscheinen.

Die Leberzellen des Triton weisen dieselben Eigentümlichkeiten auf, wie die schon beschriebenen von Salamandern; nur waren die Stäbchen entsprechend der Größe der Zellen auch massiger.

Jetzt wenden wir uns zum Studium der Leberzellen des Frosches, die uns in einigen Punkten Neubefunde geliefert haben.

An den Leberzellen des Frosches, die auch mit Eisenhämatoxylin gefärbt wurden, zeigt sich die von FLEMMING und VON KUPFFER beschriebene Anordnung des Protoplasma, d. h. eine dichtere Anhäufung des Protoplasma um die Gallenkapillare, während der übrige Teil der Zelle nur feine Protoplasmafäden oder an einigen Präparaten rosenkranzähnlich angeordnete Körnchen zeigt. An den stäbchenfreien Zellen läßt sich nun der Bau der Innenzone — so wollen wir den Bezirk nennen, der der Gallenkapillare benachbart ist — genauer verfolgen. Das hier dichte Protoplasma zeigt eine deutlich fädig-netzige Struktur, und zwar reicht ein mächtiger Zug solcher Fäden bis an die Oberfläche des Kernes (Kernstrang); andere Züge von Fäden strahlen

aus der äußeren Peripherie der Innenzone zu den Seiten der Zelle aus oder gehen unter Zerteilung in das dünne Fadengerüst der Außenzone über — so daß die äußere Begrenzung der Innenzone auffällig strahlig

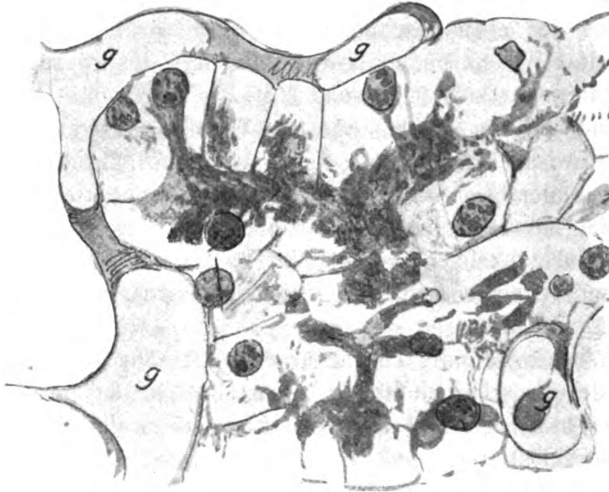


Fig. 2. Leber vom Frosch. *g*. Blutkapillaren. Leberzellen mit deutlicher protoplasmatischer Innenzone; Außenzacken und Kernstränge. Imprägnation mit besonderer chromatischer Substanz fehlt fast ganz.

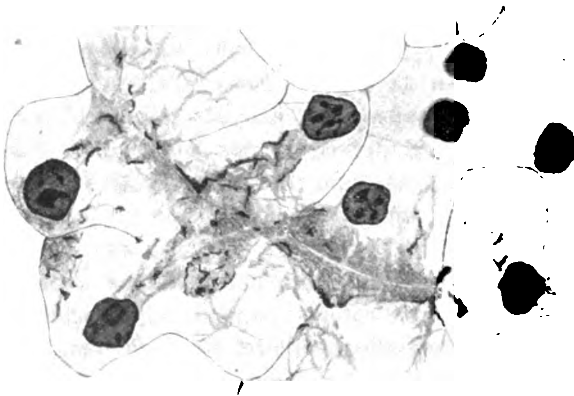


Fig. 3. Leber vom Frosch. Protoplasmainnenzone und Kernstränge, hier und da mit körnigen, splitterigen oder fleckigen Herden dunkler chromatischer Substanz.

oder gezackt erscheint. Die Innenzone zeigt aber kein gleichförmiges, granuliertes Aussehen, sondern wir finden undeutliche dunklere, wie aus Körnerhaufen zusammengesetzte, manchmal flockenartige, manch-

mal netzartig verbundene, manchmal längliche streifen- oder spindelförmige Stellen, mit mehr oder weniger intensiv gefärbten Anteilen, die manchmal als ganz intensiv dunkel gefärbte Körnchen, Körnerreihen, feine Stäbchen oder Splitter erscheinen; solche treffen wir vereinzelt auch noch nahe den Gallenkapillaren, aber häufiger gegen die Peripherie der Innenzone und auch in dem Kernstrange; es bestehen aber alle Uebergänge der Intensität der Färbung zwischen diesen dunklen Flocken und Splittern und den weniger intensiv oder rötlich (bei der Nachfärbung mit Bordeaux) gefärbten, feinen und gröberen Granula oder Netzknotenpunkten, aus denen vielerorts die dunkleren Flecken oder Flocken der Innenzone zusammengesetzt sind. Ob es sich hier nun, bei den intensiver sich färbenden Teilen, um Substanzen handelt, welche einen Teil des Protoplasmagerüstes ausmachen, oder ob sie zwischen das Morphoplasma eingeschaltet sind, ist schwer zu entscheiden. Es kommt vor, daß dunkle, aber nicht mehr so intensiv gefärbte, blaue Flecke als Fortsetzung eines Stäbchens erscheinen und daß auch Flecke, die aus rötlich gefärbten Granula zu bestehen scheinen, noch als eine scharf begrenzte besondere Bildung sich darstellen. Wir heben andererseits noch einmal hervor, wie mannigfaltig in Form, Größe, Färbbarkeit und Lage jene schärfer begrenzten, differenziell blau gefärbten Gebilde sind, die alle anscheinend nach Herkunft und Bildungsweise übereinstimmen und für die wir den Sammelnamen „Stäbchen und verwandte Gebilde“ wählen.



Fig. 4. Leber vom Frosch. *g*, *g* Kapillarmasche. Die Leberzellen zeigen deutlich eine besondere Innenzone und dunkle, stäbchen-, schollen- und flockenförmige Gebilde.

Wenden wir uns nun zu den Präparaten, die die Stäbchen deutlich zeigen, so finden wir folgendes. Wir begegnen in der Regel im zackigen Rand der Innenzone einer Mehrzahl dieser dunkel gefärbten Bildungen, welche zum Teil frei in die Außenzone einzuragen scheinen oder auch den Seitenflächen der Zelle entlang laufen. An Schnitten, welche die Gallenkapillare längs oder quer und dabei zugleich den Kern der Leberzelle treffen, findet man dann gewöhnlich ein mächtiges,

stäbchenförmiges Gebilde von dunkler Farbe und homogenem Aussehen zwischen Kern und Innenzone verlaufen, in verbreiteter Be-



Fig. 5. Leber vom Frosch. *g* Blutkapillare. Protoplasmatische Innenzone der Leberzellen; dunkle stäbchen- und flockenförmige Gebilde.

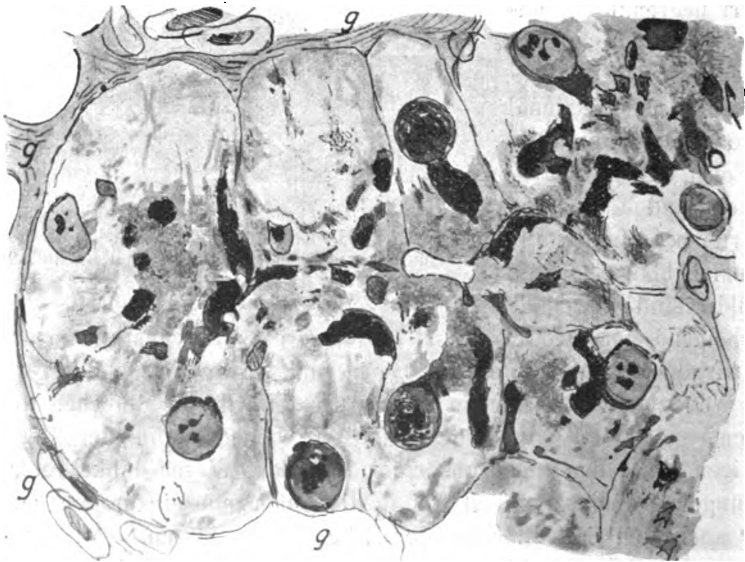


Fig. 6. Leber vom Frosch. *g* Blutkapillare. Dunkle stäbchen-, schollen- und flockenförmige Gebilde.

rührung mit dem Kerne. Manchmal auch wendet sich das Stäbchen bei seinem Verlaufe zur Innenzone zunächst mehr zu der Seitenfläche der Zelle; ausnahmsweise teilt es sich früh in mehrere Zweige; häufiger zerfällt es erst weiter innen in mehrere Aeste, die oft in eigentümlichen Biegungen verlaufen; in einigen Fällen zerfällt das Stäbchen in eine Mehrzahl feiner knorriger Fäden; oft kann man konstatieren, daß das seitlich gelagerte Stäbchen oder ein Ast desselben unter rechtwinkliger Abbiegung zur Mitte der Innenzone sich wendet. Mitunter ist es bandartig abgeplattet und kompliziert gewunden (Fig. 2—4). Bei oberflächlicher Betrachtung scheint es, daß die Stäbchen oder ihre Verzweigungen, wo sie das Protoplasma der Innenzone erreichen, scharf abgebrochen enden. Daß wir eine größere Zahl von dunkelblau gefärbten Elementen in der Peripherie jeder Innenzone finden, während doch am Kern in der Regel nur ein, höchstens nur zwei Stäbchen gefunden werden, möchte mit einer Verzweigung der Stäbchen, da wo sie die Innenzone erreichen, im Zusammenhange stehen. Die eigentliche Verzweigungsstelle kann natürlich nicht immer im Schnitt getroffen sein. Wenn wir nun aber die inneren Enden der Stäbchen genauer ins Auge fassen, so bemerken wir, daß häufig die seitlichen Konturen gegen das Ende hin unregelmäßig und mit kleinen kornartigen Vorragungen versehen sind. In der Fortsetzung des blauen Stäbchens sehen wir in der Masse der Innenzone dichtere Stellen als Flecke oder Züge undeutlich abgegrenzt, und diese dichten Stellen erscheinen als Häufung kleiner, bei Nachfärbung mit Bordeaux rötlichgrau gefärbter Körner; das in sie übergehende Ende des blauen Stäbchens resp. stäbchenverwandten Gebildes scheint in Körner von ähnlicher Größe zu zerfallen. Ob an der Uebergangsstelle Körner von einer Mischfarbe vorhanden sind, läßt sich schwer mit Sicherheit entscheiden; doch ist jedenfalls der Farbenwechsel im Körnerzug ein verhältnismäßig plötzlicher. Näher dem Gallengange glauben wir die kleinen, rötlich-grauen Körner in mehr gleichmäßiger Anordnung zu sehen und bis unmittelbar an die Gallenwege zu finden; stellenweise glaubt man hier zwischen denselben unregelmäßig verzweigte, lakunenartige Räume zu bemerken, über deren genaueres Verhalten (Einmündung in die Gallenkapillare?) wir nicht ins klare kommen konnten.

Die peripheren, mit dem Kerne sich verbindenden Stäbchenwurzeln liegen, wie man sieht, da, wo bei stäbchenfreien Präparaten der Kernstrang, d. h. ein Zug dichten Protoplasmas von der Innenzone zum Kerne läuft. Die Stäbchen erscheinen hier allerdings vollkommen homogen; trotzdem ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß in ihnen zwei verschiedene Bestandteile vorhanden sind, ein Zug von

Protoplasmafäden und eine besondere inkrustierende und umhüllende, homogene, stark sich färbende Substanz.

Browicz (Lit.-Verz. 3, 4, 5) nimmt die Existenz von intracellulären Gallenkapillaren an und auch ein intracelluläres Kanälchensystem, das die Leberzelle mit den Blutkapillaren verbinden und ihr Ernährungs- und Funktionsmaterialien zuführen soll; andererseits sollen die letztgenannten intracellulären Kanälchen auch der inneren Sekretion dienen und Bestandteile aus der Zelle in die Blutbahn überleiten. Browicz gibt zwar an, daß „ein System von evidenten Kanälchen nicht sichtbar gemacht werden konnte“; er glaubte jedoch ihre Existenz aus der Anwesenheit der Injektionsmasse in den Leberzellen erschließen zu können; die Beziehung derselben zu den Blutkapillaren ist als theoretische Schlußfolgerung, nicht aber aus der Beobachtung abgeleitet.

Die Frage, ob eine Sekretion nach den Blutgefäßen hin anatomisch sich verrate, haben wir uns ebenfalls gestellt und zum Teil bereits besprochen. Weiterhin aber wurde die Möglichkeit erwogen, ob vielleicht unsere Stäbchen zu einem solchen System intracellulärer Kanälchen, wie Browicz es annimmt, in Beziehung stehen könnten. Ist ja doch im allgemeinen die Beteiligung des Kernes bei den Sekretionsvorgängen sehr wahrscheinlich, und läßt ja die Verbindung der Stäbchen mit dem Kerne eine Beteiligung der Stäbchen bei den Sekretionsvorgängen als wohl denkbar erscheinen. Unsere Untersuchung hat aber einerseits nicht den geringsten Anhaltspunkt für das Vorhandensein eines intracellulären Kanälchensystems, das zu den Blutgefäßen hin sich öffnet, im Sinne von Browicz ergeben, und andererseits müssen die Stäbchen, wenn sie überhaupt mit den Sekretionsvorgängen etwas zu tun haben, ihrer ganzen Lage und Anordnung nach eher zu der nach den Gallenkapillaren stattfindenden Ausscheidung in Beziehung gebracht werden, als zu derjenigen nach den Blutgefäßen. Es sind aber, wie schon bei der Besprechung der Holmgrenschen Auffassung betont wurde, unsere Stäbchen stets kompakt und nicht hohl; sie können also jedenfalls nicht als Kanälchen aufgefaßt werden.

Es ist von Interesse, zu erwähnen, daß Sjöbring in einer Arbeit aus dem Jahre 1900 (Lit.-V. 7), die Resultate der Fixierung mit Formol prüfend, in eingehender Weise sich mit Strukturelementen befaßt, die allem Anschein nach mit unseren Stäbchen identisch sind. Der Verfasser schreibt die Aufdeckung der betreffenden Strukturelemente der Fixierungsmethode zu, die mit Genauigkeit die verschiedenen Phasen des Zelllebens wiedergibt. Hier sei nebenbei bemerkt, daß wir mit Fixierung in Carnoy-Gemisch ebenso distinkte Bilder erhalten haben, wie Sjöbring mit Formolfixierung. Sjöbring

meint, daß „die Strukturelemente augenscheinlich mit den sekretorischen Tätigkeiten der Zelle in Verbindung stehen“; außerdem betrachtet er sie als Granula (oder Komplexe von Granula) und findet hierin eine neue Stütze für die ALTMANNsche Lehre vom Bau des Protoplasma.

Bevor wir uns nun über die wahrscheinliche Beziehung der beschriebenen Stäbchen zum Sekretionsvorgang aussprechen, müssen wir einen ganz kurzen Rückblick auf die Geschichte der Forschung über die Beteiligung des Kernes bei der Sekretion werfen.

Die Worte CLAUDE BERNARDS: „Le noyau attire autour de lui et élabore les matériaux nutritifs, c'est un appareil de synthèse, l'instrument de la production“ — haben lange Zeit hindurch keine genügende anatomische Stütze gefunden. Daß der Kern sich während der Zelltätigkeit vergrößert und sich in der ruhenden Zelle im Gegenteil verkleinert, blieb lange Zeit die einzige feststehende, dafür verwertbare Tatsache.

Ueber die Beteiligung des Kernes bei der Verarbeitung der Sekretstoffe wurden erst in neuerer Zeit verschiedene Vermutungen aufgestellt. Als eine der ältesten kann die Annahme einer Beteiligung des Kernes durch das Zwischenglied des Nebenkernes gelten.

Im Jahre 1880 hat GAULE (Lit.-V. 8) in den Erythrocyten des Blutes, im Knochenmarke, in der Leber, der Milz, dem Pankreas einen Nebenkern entdeckt. Ein Jahr später, unabhängig von GAULE, hat NUSSBAUM (Lit.-V. 9) den Nebenkern in den Pankreaszellen des Salamanders und in einigen anderen Objekten beobachtet. GAULE beschrieb den Nebenkern als ein wurmförmiges Gebilde mit zugespitzten Enden, das nahe an der Kernoberfläche gelegen und oft in zahlreiche Segmente zerschnürt ist; NUSSBAUM schildert den Nebenkern als solitäres oder multiples, solides, ovales oder spiralig gedrehtes, oft auch lockiges Gebilde. Seine Entstehung und Bedeutung war den Entdeckern nicht klar, und auch jetzt noch herrschen darüber weit auseinandergehende Ansichten. So z. B. läßt PLATNER (Lit.-V. 10) den Nebenkern aus der Chromatinsubstanz des Kernes hervorgehen; er hat einen innigen Zusammenhang zwischen dem Nebenkerne und den Zymogenkörnern festgestellt. „Die regressive Metamorphose des Chromatins und das stärkere Auftreten von Zymogenkörnern schreiten nun gleichmäßig vor“, so faßt PLATNER seine Resultate zusammen. Nach PLATNER also handelt es sich um den unmittelbaren Austritt des Chromatins in das Protoplasma, ein Vorgang, der, wie wir oben sahen, eine Rolle bei dem Sekretionsprozesse spielt.

OGATA (Lit.-V. 11) und andere dagegen setzten den Nebenkern dem Nucleolus gleich: die Chromatinsubstanz bleibt bei seiner Bildung intakt, während das Pyrenin oder Paranuklein dabei eine Rolle spielt. Nach OGATA, MURET, LAGUESSE soll der Nebenkern als Zwischenglied bei der Bildung der Sekretstoffe beteiligt sein, wie auch PLATNER schon angenommen hat. Im Gegensatze zu dieser Auffassung soll nach der Meinung anderer der Kern während des Sekretionsvorganges einen Teil der Substanz direkt an die Zelle abgeben; dieser Modus wurde an den

Giftzellen des Triton von VIGIER, TRAMBUSTI, GALEOTTI beobachtet (Lit.-V. 12); in anderen Drüsenzellen wurde nichts derartiges gefunden, und vorderhand können wir jedenfalls nicht daran denken, einen solchen Vorgang als typisch für den Sekretionsvorgang überhaupt aufzustellen.

Die Auffassung aber von der Art der Beteiligung des Kernes bei der Sekretion, die neuerdings von PRENANT in Nancy und seinen Schülern vertreten wird, weicht in einigen Punkten weit von allen früher erwähnten ab. Der Lehre der Schule von Nancy liegt die Ansicht zu Grunde, daß das Chromatin des Kernes bei der Sekretion in das Protoplasma übertritt und daß dieser Vorgang zur Sekretbildung in Beziehung steht; wie PLATNER und andere stellen sie sich den Vorgang der Sekretbildung aus Kernsubstanz nicht als einen unmittelbaren, sondern als durch ein Zwischenglied vermittelt vor. Als Zwischenglied figuriert aber nur ausnahmsweise der Nebenkern — in der Regel dagegen ist es das „Ergastoplasma“, welchem eine solche vermittelnde Rolle zukommt.

Als Ergastoplasma bezeichnet die Schule von Nancy den besonders differenzierten Teil des Protoplasmas, der in Form von Fäden das basale Gebiet der Zelle einnimmt. Derselbe besitzt spezifische Eigenschaften und entfaltet spezifische Tätigkeit, indem er die Aufnahme der Chromatinsubstanz aus dem Kerne bewerkstelligt und sie in die Zymogenkörner verwandelt. Der Begriff „Ergastoplasma“ wurde zum ersten Male im Jahre 1897 von GARNIER, einem Schüler PRENANTS, eingeführt und näher präzisiert.

Die fädige Struktur der Basalzone der Zelle war schon im Jahre 1904 von SOLGER (Lit.-V. 14) beschrieben. In der Submaxillaris des Menschen hat SOLGER Fädenkomplexe beobachtet, die sich intensiv mit Hämatoxylin färben und am häufigsten um den Kern herum und an der Basis gelagert sind. Sie werden von SOLGER als Basalfilamente bezeichnet. Eine besondere Bedeutung wurde von diesem Autor den Basalfilamenten nicht beigelegt, obwohl er das allmähliche Verschwinden der Filamente verbunden mit Verminderung der Färbbarkeit konstatiert hat, und zwar entsprechend dem Zeitpunkte der Entleerung der Zelle von dem Sekretprodukt. Auch EBERTH und MÜLLER (Lit.-V. 15) hatten an der Zellbasis eine besondere Protoplasmastruktur beobachtet. Weiterhin wurden dieselben Basalfilamente von verschiedenen anderen Seiten beschrieben, so z. B. von ERIK MÜLLER, HENRY, SCHAFFER, ohne daß man damit der Deutung dieser Strukturen näher gekommen wäre.

Eine besondere Bedeutung erhalten nun also die Basalfilamente in der Lehre der Schule von Nancy. In einer Arbeit aus dem Jahre 1900 hat GARNIER (Lit.-V. 16) ausführlich die Eigenschaften und die Rolle des Ergastoplasmas erörtert. Bevor wir auf seine Ansichten eingehen, wollen wir erwähnen, daß PRENANT, BOUIN, THEOHARI u. a. die sachlichen Befunde GARNIERS bestätigt haben; LIMON fand dieselben Filamente in den Zellen, die einen regen Stoffwechsel aufweisen — z. B. Eiern. Weiter sei noch bemerkt, daß die Mitochondria BENDAS dem Ergastoplasma identisch sein sollen, nach der Auffassung, welche vom Entdecker der Mitochondria, BENDA (Lit.-V. 17), und den Gelehrten der Schule von Nancy geteilt wird. Aber während PRENANT die nahe Ver-

wandtschaft des Ergastoplasmas zu anderen differenzierbaren Bestandteilen des Protoplasmas betont und GARNIER das Ergastoplasma nur als einen mit besonderen Funktionen betrauten Protoplasmateil betrachtet, sieht dagegen BENDA in seinen Mitochondrien ein besonderes und ganz eigenartiges Strukturelement.

GARNIER faßt seine Resultate folgendermaßen zusammen: In den Drüsenzellen der Submaxillaris, der Parotis und des Pankreas, die er in tätige, d. h. sekretbereitende, und in ruhende, d. h. mit fertigem Sekret gefüllte Zellen teilt, sind Veränderungen an dem Protoplasma, dem Kern und den intraplasmatischen Einschlüssen zu sehen. In einer tätigen Zelle, d. h. einer solchen, die vor kurzem ihres Produktes sich entledigt hat, stellt das Protoplasma ein mit sauren Farbstoffen sich färbendes Reticulum dar, das gegen die Peripherie zu einer homogenen Schicht sich verdichtet. Hie und da sind einige Balken zu bemerken, die schon jetzt eine schwache Affinität zu den basischen Farbstoffen aufweisen. Die basale Zone der Zelle weist eine Differenzierung der sie bildenden Elemente auf — eine Differenzierung, die sich unter dem Bilde einer besonderen Struktur manifestiert. Man sieht feinere oder gröbere Fäden, die zu Bündeln, meist um den Kern und in der Nähe der Zellbasis, angeordnet sind; häufig behalten sie ihr inniges Zusammengehen mit den Protoplasmabalken; nicht selten aber trennen sich die Basalfilamente von dem Protoplasmagerüst los und stellen von demselben unabhängige Gebilde dar, die in den Protoplasmamaschen liegen — das trifft meist für die gröberen und größeren Basalfilamente zu. Was diese Strukturen besonders auszeichnet, ist ihre starke Affinität zu den basischen Farbstoffen. In ihnen haben wir das Ergastoplasma vor uns. Je näher der Moment heranrückt, wo die Zelle sich entleeren wird, desto spärlicher erscheinen und desto schwächer färben sich die Basalfilamente. In der ruhenden Zelle sind fast keine Basalfilamente nachzuweisen — die Zelle ist mit Zymogenkörnern vollgepfropft.

Fassen wir jetzt die Veränderungen, die der Kern während der Zelltätigkeit erleidet, ins Auge. GARNIER beobachtete in den tätigen Zellen Kerne von unregelmäßigen Konturen, deren Chromatinsubstanz in dem Karyoplasma aufgelöst war. Im Momente, wo der Nucleolus sich im Kernsafte ebenfalls auflöst, erscheinen im Protoplasma Fortsätze der Chromatinsubstanz; auch findet GARNIER Kerne, die in amitotischer Teilung sich befinden. Der eine Tochterkern wird zu einem Nebenkern, der bei der nächsten Sekretionsperiode verbraucht wird. In den ruhenden Zellen sind die Kerne größer, und gerade hier erfolgt die direkte Teilung. Was die verschiedenen Einschlüsse anbelangt, so unterscheidet GARNIER nukleäre und protoplasmatische; die ersteren werden selten in den ruhenden, d. h. mit Zymogenkörnern beladenen Zellen angetroffen; die letzteren sind in solchen Fällen überhaupt nicht zu finden. Ferner betont GARNIER den innigen Zusammenhang zwischen Ergastoplasmafäden und dem Kerne; man sieht, wie die Ergastoplasmafäden sich an der Kernmembran anlegen; wenn der Kern sich in Chromatolyse befindet, sieht man kontinuierliche Ergastoplasmafäden, die an der Chromatinmasse sich inseriert zu haben scheinen, und man erhält den Eindruck, als ob das Chromatin in das Protoplasma trans-

portiert werde mit Hilfe der Ergastoplasmafäden, die den Kern gewissermaßen drainieren. Alle diese Erscheinungen bei der Sekretion bringt Garnier in folgender Weise unter sich in Zusammenhang. Der Moment, wo die sekretbildende Zelle in die Tätigkeit eintritt, ist durch die Differenzierung der Basalzone gekennzeichnet; die Differenzierung ist die Folge der Reizung und zu gleicher Zeit des reichlicheren Zuflusses der Nährmaterialien aus den erweiterten zuführenden Gefäßen der Drüse. Der Kern bleibt in dieser Phase nicht untätig; er vergrößert sich; die Basalfilamente nähern sich dem Kerne und erhalten eine stärkere Affinität zu den basischen Farbstoffen, weil der Kern allmählich einen Teil seines Chromatins, wahrscheinlich auf osmotischem Wege, abgibt — dafür spricht der Umstand, daß oft der Kern in einer Chromatinsphäre liegt. Wenn die nukleäre Exkretion vollendet ist, kehrt der Kern zum normalen Zustande zurück. Es haben sich nun also die Basalfilamente mit Chromatinteilchen beladen. Weiterhin verteilen sie sich nun, und mit ihnen auch die Chromatinteilchen, längs der Maschen des Protoplasmas; basophile Granulationen erscheinen an den Knotenpunkten des Protoplasmagerüstes, während die Ergastoplasmafilamente an Deutlichkeit und Färbbarkeit verlieren; schließlich treten die Zymogenkörner auf, die entweder in der hyalinen interfilaren Masse entstanden oder aus den oben erwähnten basophilen Granulationen der Knochenpunkte hervorgegangen sind. Garnier hebt hervor, daß dem Protoplasma bei der Bildung des Zymogens eine wichtige Rolle zufällt. Je weiter der Vorgang fortschreitet, desto reichlicher erscheinen die Zymogenkörner; dagegen aber verschwinden die Ergastoplasmafilamente; einen Zerfall der Filamente und eine direkte Umwandlung in die Zymogenkörner hat Garnier niemals beobachtet. Die Zelle ist nun schließlich mit Zymogenkörnen gefüllt und zur Exkretion fertig. Sie befindet sich, wie allgemein angenommen, im Ruhezustande. Aber streng genommen ist dieser Ausdruck nicht richtig, denn nach der Vollendung der Phase der nukleären Exkretion, welche mit der Phase der größten Aktivität des Protoplasmas (Ergastoplasmas) zusammenfiel, fängt der Kern an sich zu vergrößern oder direkt zu teilen, Erscheinungen, die schon als Vorstadien der nächstfolgenden nukleären Sekretion angesehen werden müssen; und gerade diese vorbereitenden Vorgänge am Kern gehen Hand in Hand mit der Anwesenheit der Zymogenkörner im Zellenleib.

Die Ansicht von Prenant und Garnier geht also dahin, daß der Kern einen regen Anteil an der Sekretion nimmt, jedoch nicht unmittelbar das Sekret produziert; es existiert ein Ergastoplasma, welches das mit der Bildung der Sekretstoffe betraute Organ darstellt: „il sert d'intermédiaire entre les matériaux d'origine plasmatique et le protoplasma cytoplasmatique, de même qu'il sert à transformer pour le cytoplasma les substances, que lui fournit le noyau."

Renaut betrachtet das Ergastoplasma als „protoplasma extracteur". Das Ergastoplasma ist nicht eine beständige Organisation, sondern eine nur temporäre Differenzierung des Protoplasmas. Renaut schreibt dem Ergastoplasma einen besonderen Chemismus zu, der in der Affinität zu den basischen Farbstoffen seinen Ausdruck findet. Launoy (Lit.-V. 18)

teilt die Auffassung von Renaut, nur mit dem Vorbehalte, daß der besondere Chemismus seinen Grund in der Imprägnierung der Basalfilamente mit der aus dem Kerne stammenden Chromatinsubstanz hat.

Alle genannten Forscher, die sich mit der Frage der Beteiligung des Kernes bei der Sekretion befaßt haben, bedienten sich für ihre Untersuchungen der Speicheldrüsen und des Pankreas. Dies ist nicht ein Zufall, sondern geschah aus dem Grunde, weil die anderen Drüsen der Untersuchung nicht leicht zu überwindende Schwierigkeiten bieten, wegen der Unmöglichkeit, die Tätigkeits- und Ruhephasen auseinanderzuhalten, und wegen des Mangels an Mitteln, die Sekretion so zu beeinflussen, wie dies bei den Speicheldrüsen durch Pilokarpinisation oder Reizung der Chorda tympani möglich ist. Garnier sucht nach einer „idealen Drüse“: „nous avions cherché une glande, qui devait présenter dans son évolution des périodes d'activité bien délimitées et dont toutes les unités prises à une époque donnée, se trouveraient à un même stade sécrétoire. C'était, somme toute, une glande idéale“ (Lit.-V. 16).

In der Leber begegnen wir Verhältnissen, die am allerwenigsten der von Garnier konstruierten idealen Drüse entsprechen. Es steht vorläufig nicht in unserer Macht, die Lebersekretion mit genügender Sicherheit zu befördern oder einzuschränken. Da in der Leber die Gallensekretion, soviel wir wissen, keinen intermittierenden Charakter hat, so können wir auch an den Leberzellen keine Phasen unterscheiden, und es ist schon a priori wenig wahrscheinlich, daß periodische Veränderungen am Kern, wie sie Garnier bei den Speicheldrüsen beobachtet hat, hier deutlich zu Tage treten werden. Unterschiede aber im Verhalten bei gefütterten und bei Hungertieren könnten immerhin vorhanden sein. Bei meinen Untersuchungsobjekten bin ich nicht sicher, ob ich es mit hungernden Tieren zu tun hatte; doch neige ich aus den früher angeführten Gründen dazu, anzunehmen, daß die von mir gefundenen eigentümlichen Gebilde in ihrer schönsten Ausbildung bei lebhafterer Verdauungstätigkeit vorkommen.

Es steht fest, daß die Stäbchen eine durch chemische Eigenschaften unterschiedene und vom gewöhnlichen Protoplasma abgrenzbare Substanz darstellen. Hier muß besonders auf die Färbung mit Toluidinblau aufmerksam gemacht werden — ein Färbung, die von Nissl und Van Gehuchten für die Darstellung der Nisslschen Körperchen angewendet und als eine elektive Färbung des Chromatins angesehen wird. Nach den Untersuchungen von Scott (Lit.-V. 19) wäre die Substanz der Nisslschen Granula, die häufig als chromatische Substanz bezeichnet wird, wirklich ein Derivat des Kern-

chromatins; doch empfiehlt es sich wohl, mit dem Schlusse, daß übereinstimmende Färbungen gewisser Bestandteile des Zellenleibes und der chromatischen Elemente des Kernes beweisend seien für die Identität dieser Substanzen und für die Herkunft jener Bestandteile des Zellenleibes vom Kernchromatin, zurückhaltend zu sein.

Wir nehmen ferner an, daß die von uns beschriebenen Gebilde, die in so innigem Zusammenhange mit den Kernen stehen, das anatomische Substrat der Beteiligung des Kernes an der Sekretion darstellen oder das Imprägnat einer protoplasmatischen Grundlage enthalten, und zwar nehmen wir dies an weniger wegen der Uebereinstimmung der Färbung, als auf Grund der innigen Anlagerung unserer stäbchenförmigen Gebilde an den Kern und auf Grund ihrer Beziehung zu der Innenzone, und zwar müssen wir sie in Beziehung bringen, zu dem nach den Gallenwegen hin stattfindenden Ausscheidungsprozeß. Es scheint uns wahrscheinlich, daß sie Material darstellen, welches von der Oberfläche des Kernes zur Innenzone geführt wird und hier in Körner zerfällt, die unter weiterer Umwandlung (Aenderung des Färbevermögens) einen spezifischen Bestandteil der Galle liefern. Das Vorhandensein einer Innenzone der Leberzelle in der Nachbarschaft der Gallenkapillaren und einer eigentümlichen Substanz, welche in der Nähe des Kernes in vollkommenerem Gusse auftritt, in der Innenzone aber körnig zerfällt und verschwindet, scheint uns bemerkenswert. Die Vermutung liegt sehr nehe, daß es sich dabei um eine Vorstufe des Sekretes (oder eines Sekretbestandteiles) handelt. Wie weit ein solches Verhalten auch für andere Tiere gilt, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Nach der Vorstellungsweise von Garnier wird die im Kerne vorgebildete und und zur Umwandlung in Sekret bestimmte Substanz an der Oberfläche des Kernes vom Ergastoplasma aufgenommen und weiter verarbeitet, um schließlich in der Form von Zymogenkörnern in den Zellsaft ausgeschieden zu werden. In unserem Falle sind zwei Möglichkeiten in Betracht zu ziehen: entweder, daß die sich färbende Substanz als solche aus dem Kerne heraustritt und nach der Innenzone nur weitergeleitet wird, oder aber, daß sie in dem dem Kerne sich anlegenden Protoplasmastrang in ihrer charakteristischen Wesenheit aus dem aufgenommenen Kernmaterial erst elaboriert wird. Im ersten Falle stellt dann das Stäbchen resp. der ihm zu Grunde liegende Protoplasmastrang den einzigen Weg oder den einzigen Strom von Kernsubstanz zur Innenzone dar, und alle Züge solcher Substanz, die wir in der zackigen Peripherie der Innenzone finden, müssen Abzweigungen dieses Stromes sein. Im zweiten Falle wäre

denkbar, daß die chromophile Substanz zwar hauptsächlich in demjenigen Protoplasmastrahl der Innenzone elaboriert wird, welcher den Kern erreicht, daneben aber auch in anderen zackigen Ausstrahlungen der Innenzone sich bilden kann aus Material, welches ihnen durch Vermittelung des Zellsaftes aus dem Kerne zugeführt wird. Wir haben nicht mit genügender Sicherheit feststellen können, daß an unseren Präparaten alle die einzelnen Zipfel blauer Stäbchensubstanz, die man in der Peripherie der Innenzone findet, tatsächlich mit einem oder mehreren vom Kerne ausgehenden Stammstäbchen zusammenhängen. Es wäre allerdings auch, wo dies nicht der Fall ist, denkbar, daß der Zusammenhang zuvor bestanden und sich erst nachträglich durch Zerfall gelöst hat. Immerhin muß einstweilen, nach dem anatomischen Befunde, die Möglichkeit offen gelassen werden, daß die Stäbchensubstanz sich auch entfernt vom Kerne, z. B. in den Zacken der Innenzone, bilden kann. Eine besondere hierauf bezügliche Fähigkeit dem zum Kerne gehenden Protoplasmastrahl im Gegensatz zu anderen Ausstrahlungen zuzuschreiben, dazu liegt eigentlich kein Grund vor: der Kernstrahl hat einzig den Vorzug besserer Verbindung mit dem Kerne.

Handelt es sich bei dem eigentümlichen, im Zellprotoplasma elaborierten Stoffe um eine Vorstufe des Sekretes (oder eines Sekretbestandteiles), so erwächst nun der Zelle die Aufgabe, diesen Stoff weiterzubefördern. A priori sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, wie das geschieht, auch für unseren speziellen Fall, wo bei der Sekretion weder die Zelle als Ganzes, noch ein innerer Teil des Zellenleibes geopfert wird, und wo das Sekret in durchaus flüssigem Zustande die Zelle verläßt. Es muß sich hier die nicht flüssige Vorstufe des Sekretes früher oder später verflüssigen; aber es ist offenbar vorteilhaft, wenn dieser Prozeß nicht überall in der Zelle, sondern nur in der unmittelbaren Nachbarschaft der secernierenden freien Epitheloberfläche geschieht. Daß wir nun dem Kinoplasma der Zelle die Fähigkeit zuschreiben dürfen, eingelagerte Tropfen, Körner etc. weiterzubewegen, wie wir es z. B. in der Pigmentzelle sehen, unterliegt keinem Zweifel, und in dieser Hinsicht, durch größeren Reichtum an Kinoplasma, könnten nun die Innenteile des Zellkörpers mit Einschluß des zum Kerne gehenden Protoplasmastranges in besonderer Weise ausgezeichnet sein. Es läßt sich denken, daß auch in den mehr geschlossenen Protoplasmaschichten der Seitenwände eine solche Bewegung besonders energisch vor sich gehen kann; man denke an die Bewegungserscheinungen in der Pflanzenzelle. So ist es nicht durchaus nötig, anzunehmen, daß die nicht flüssige Vorstufe des Sekretes

nur auf dem Wege des Zellsaftes in dem Lückensysteme der Interfilarmasse weiterbewegt wird, sondern es kann dies in der geformten Substanz des Protoplasmas selbst geschehen. Bei einer solchen Auffassung ist es vielleicht möglich, auch diejenigen Bilder unserer Präparate zu verstehen, wo die von uns beschriebene besondere Substanz des Zellenleibes nicht als ein Kontinuum zwischen Kern und Nachbarschaft der Gallenkapillare sich darstellt, sondern wo wir sie mehr zersprengt und zerflattert sozusagen in der ganzen Zelle und auch in der peripheren Schicht der Außenzone treffen: nehmen wir an, daß die Zufuhr von Material vom Kerne aus für die Bildung dieser Substanz nachgelassen hat, oder gänzlich sistiert ist, und daß auf diese Weise das Gleichgewicht zwischen Zufuhr oder Neubildung der Substanz einerseits und Weiterbeförderung im Protoplasma andererseits gestört ist, so muß wohl auch eine weitergehende Zersplitterung, vielleicht auch ein stärkeres Auseinanderflattern der Substanz im Zellenleib infolge der verminderten Energie der Protoplasmabewegung, stattfinden. Wir dürfen uns auch nicht wundern, daß in der Salamanderleber, wo wenigstens in unseren Fällen eine Innenzone, der vielleicht ein besonderes kinetisches Vermögen zukommt, nur mangelhaft differenziert ist, der Weg der Weiterbeförderung weniger eingeschränkt ist, als beim Frosch.

Nach all dem Angeführten scheinen uns die GARNIERschen Anschauungen in einem beschränkten Maße auch auf unser Objekt, die Amphibienleber, übertragbar zu sein; immer unter der Voraussetzung, daß die chromophile Substanz unserer Stäbchen wirklich eine Vorstufe des Gallensekretes ist. Es läßt sich wohl konform der GARNIERschen Lehre der Satz verteidigen, daß das Rohmaterial für diese Substanz vom Kern geliefert wird, daß aber für die Elaboration ein organisierter Bestandteil des Zellenleibes tätig ist. Man kann danach mit einem gewissen Rechte von einem Ergastoplasma sprechen. Andererseits ist in keiner Weise dargetan, daß es sich hierbei um einen bestimmt lokalisierten, qualitativ eigenartigen Anteil der Architektur des Zellenleibes handelt. Daß besondere, isolierte, kleine Elaborationsherde beteiligt sind, ist ja möglich, aber zum sicheren Entscheid fehlt vorläufig jeder Anhaltspunkt. Es muß ferner gegenüber dem von GARNIER bei den Speicheldrüsen Gefundenen auffallen, daß die Elaboration nicht wesentlich in einer basalen, zwischen Kern und Gefäßseite gelegenen Zone stattfindet, sondern vielmehr vorzugsweise in der vom Kern nach innen, gegen die Gallenkapillare hin gelegenen Zone. Von tiefgreifenden sekretorischen Veränderungen im Kern habe ich nichts bemerken können, ebensowenig etwas von sekretorischer Kernteilung oder Neben-

kernbildung. Aus unseren Befunden glaube ich andererseits mit einiger Sicherheit schließen zu dürfen, daß eine Verschiebung und Wanderung der chromophilen Substanz nach der Gallenkapillare hin, auf dem Wege der Protoplasmastränge, stattfindet, unter Beteiligung der kinetischen Potenzen des Protoplasmas, so wie ein körniger Zerfall, eine chemische Veränderung und eine schließliche Verflüssigung der Substanz in der Nachbarschaft der Gallenkapillare.

Es erübrigt mir, Herrn Professor STRASSER für die Anregung und Unterstützung bei vorliegender Arbeit, sowie Herrn Privatdozent Dr. A. GURWITSCH für die lehrreiche Hilfe meines ergebensten Dankes zu versichern.

Literaturverzeichnis.

1) HOLMGREN, Ueber die Saftkanälchen der Leberzellen. Anat. Anz., Bd. 22.
2) —, Weiteres über die Trophospongien der Leberzellen. Ebenda.
3) BROWICZ, Meine Ansichten über den Bau der Leberzellen. VIRCHOWS Arch., Bd. 168, 1902.
4) —, Ueber den Bau der Leberzellen. Anzeiger der Akad. d. Wiss. zu Krakau, Jahrg. 1897.
5) —, Ernährungswege in der Leberzellle. Ebenda Jahrg. 1899.
6) v. KUPFFER, Ueber die sogenannten Sternzellen der Leber. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 54.
7) SJÖBRING, Ueber das Formol als Fixierungsflüssigkeit. Anat. Anz., Bd. 17.
8) GAULE, Kerne, Nebenkerne und Cytozoen. Centralbl. f. d. med. Wissensch., Jg. 1881.
9) NUSSBAUM, Ueber den Bau und die Tätigkeit der Drüsen. Arch. f. mikr. Anat., 1883, Bd. 23.
10) PLATNER, Die Entstehung und Bedeutung des Nebenkernes im Pankreas. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 33, 1889.
11) OGATA, Die Veränderungen der Pankreaszellen bei der Sekretion. Arch. f. mikr. Anat., 1883.
12) VIGIER, Le nucléole — morphologie — physiologie. Thèse de Paris 1900.
13) LAGUESSE, Sur les paranuclei et le mécanisme probable de l'élaboration. XIII. Congrès int. Paris 1900.
14) SOLGER, Verhandlungen der Anat. Gesellschaft 1898.
15) EBERTH und MÜLLER, Untersuchungen über das Pankreas. Zeitschr. f. wissensch. Zool., 1892.
16) GARNIER, Contribution à l'étude de la structure et du fonctionnement des cellules glandulaires séreuses. Thèse de Nancy 1899.
17) BENDA, Die Mitochondria. Ergebnisse d. Anat., Bd. 12, 1902.

18) Launoy, Contribution à l'étude des phénomènes nucléaires de la sécrétion. Thèse de Paris 1903.

19) Scott, The Structure, Micro-Chemistry and Development of Nerve Cells, with special Reference to their Nuclein Compounds. University of Toronto Studies.

20) Félicine, Ueber die Beziehung zwischen dem Blutgefäßsysteme und den Zellen der Nebenniere. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 63.

Crayfish Spermatozoa.

By E. A. Andrews, Baltimore.

With 7 Figures.

The present notice deals chiefly with the anatomy of the sperms of Cambarus affinis as made out in the spring and autumn of 1903 and the winter and spring of 1904.

When the vas deferens is cut into short pieces upon a slide the contents ooze out as milk-white, opaque, cylindrical rods of paste. This dense, viscid paste is made of an outer part and a central axis, so that it suggests maccaroni. The outer part is a clear matrix rendered turbid by innumerable minuts droplets: the central axis is the mass of sperms. An estimate of the number of sperms in both vasa deferentia, when full, in the winter season, gave nearly 2000000.

Each spermatozoon is a translucent highly refractive body some 8 μ in diameter and without any of the projecting radii commonly regarded as always evident. The spermatozoon is a flattened spheroid, or a thick disk with rounded edges, and about one half as thick as long. It is not quite circular but somewhat elliptical in outline.

The most conspicuous part of the sperm is the well-known vesicle that takes up about one half of the bulk of the sperm. This structure

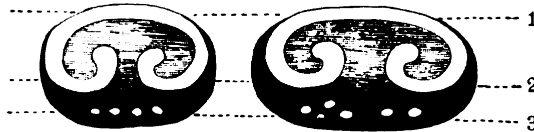


Fig. 1. Optical sections, lengthwise and transverse, of normal sperm as seen from the sides.

gives the sperm, as seen from above or from below, the appearance of being chiefly two concentric elliptical rings. Side views, however, as shown in Figure 1, make the character and relationships of the vesicle intelligible.

The vesicle is an elliptical bowl, inverted, and with thick walls that are invaginated at the mouth and somewhat turned back into the cavity. The walls are highly refractive and so is the material filling the bowl, though represented as dark in the above figure. This bowl is set in the body of the sperm somewhat as a very small inverted cup might be held in the hollow of one's closed hand. The body of the sperm is clear and more watery looking than the bowl though represented as black in the above figure.

In what we arbitrarily call the bottom of the sperm are some droplets, represented in white in the above figure. By focussing it is possible to trace the lips of the bowl as a continuous elliptical ring surrounding the mouth of the bowl, which is about $3 \times 1\ \mu$. The cavity of the bowl, indicated in dark in the figure, has much the shape of a young mushroom with short stalk and only partly opened pileus.

After understanding the side views the appearances seen from above and below become intelligible. On focussing down outo the tip of the sperm we see at the level of the line 1, Figure 1 a greyish film, rounded off like a sphere. On a much lower level, 2, there is at the centre a clear, ice-like ellipse that represents the mouth of the bowl, surrounding this a wide, greyish elliptical ring which is the substance of the wall of the bowl, and external to this a wide ring representing the rim of the body outside the bowl. On a lower focus, 3, there is a thin watery expanse with only a few droplets scattered through it and this is the bottom of the sperm beneath the mouth of the bowl. On a focal plane near the top, between 1 and 2, we actually see a central ellipse and three concentric elliptical rings; representing the inner opening of the bowl, the innermost lips of the bowl's mouth, the contents of the bowl, and the outer walls of the bowl respectively, in the above order from the centre outward.

The above is the structure of the normal sperm from the testis as well as from the vas deferens and also from the Annulus of the female, always provided no liquid is added to it. If however, the sperm is examined in water or in other liquid, the radiated form, such as is shown in Figure 5, is apt to be seen.

In water, or in crayfish blood, or in the serum as used by HERRMANN, or in about 2% $NaCl$, KNO_3 or $NaPO_4$, the change from the closed — up to the expanded form is very rapid and not readily studied. But if the sperm in its normal secretion be compressed under a cover glass and studied with Zeiss 2 mm and oculars 4, 6, 12, 18 as a very minute drop of water is allowed to slowly diffuse into the spermatic paste some of the sperms may be seen to unfold slowly.

Very similar results follow if strong solutions of salts are used. Thus in a supersaturated solution of KNO_3 the sperms remain for hours folded up or with but incipient stages of unfolding. On the other hand sperms in very large amounts of water soon swell up into greatly distended spheres with the bowl projecting from one pole. That the sperms expand at a certain stage of dilution of the natural spermatic liquid and that strong salts retard or prevent this expansion seems to be due to a purely osmotic factor such as is shown to controll the forms of some other decapod sperms by the work of KOLTZOFF.

The initial stages in unfolding seen from the lower side as in Figure 2a, show radiating curved lines which upon focussing can be traced some distance into the interior. Those lines seem to be clefts, or vertical plates, in the sperm-substance below the vesicle. Whether they are there before the sperm is acted upon by liquids was not determined, since the normal spermatic liquid is so refracting that details in the sperm are not readily made out. From a side view these early stages of expansion give the appearance of faint, rings or spirally wound strands, Figure 2b, that look like highly refracting dots when seen in optical section at the edges of the sperm.

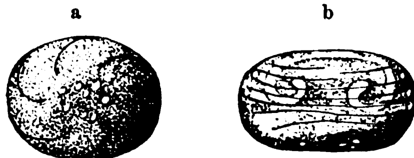


Fig. 2. Beginnings of uncoiling of arms. a) view of bottom, and b) view of side of a sperm.

The spiral lines are quite at the surface and external to the bowl about which they coil. The bottom of the bowl, which forms what we have called the top of the sperm, seems to be free from these coiled lines but the upper ends of these filaments are two fine to be traced. These spirals are the arms of the sperm shown in Figures 5 and 6. Each arm has an enlarged basal part that at first seems to be a vertical plate but later changes to become a more cylindrical base which is prolonged as the long terminal filament. The length of each arm is about 30 μ. The bases of the arms are the lowest parts of the spirals and rise up gradually as they pass around the part of the sperm below the bowl while the filaments of the arms are higher up and coil about the bowl. The entire arm seems to make about one and one half revolutions so that its tip passes above its base and beyond it to one side.

In a somewhat later stage of uncoiling spaces appear between the arms and most attractive Swastika designs are presented as indicated in Figure 3.

These symmetrical figures are especially striking when the sperm is

teased in concentrated KNO_3, dried on a cover glass and stained with DELAFIELD's haematoxylin, for the revolute stars may then be brilliant orange-red while the spaces between the arms, the bowl and a wide halo about the whole is a dark, homogeneous blue.

In a later stage the arms bend out from the body as loops, since the tips either remain fast



Fig. 3. Partly uncoiled sperm presenting a seven-armed Swastika pattern: viewed from under side.

later than the rest or else curl up over the top of the sperm so that radiating loops are often seen as represented in Figure 4. Such stages recall some of the attitudes of the fungus Geaster.

The arms soon springing quite free and becoming more nearly straight there results the familiar pin-wheel form so aften figured for the European crayfish Astacus and represented for Cambarus in Fig. 5. Though looking rigid the arms yield readily to pressure and may be dragged behind when currents of liquid carry the sperm forward. The number of arms in different sperms varies: it is often five (Figures 5,

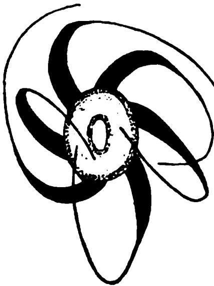


Fig. 4.

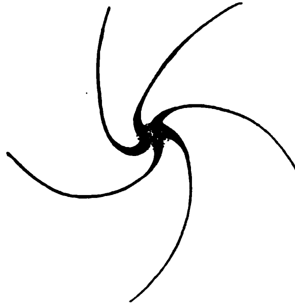


Fig. 5.

Fig. 4. Partly unfolded sperm seen from above: the arms bent in loops.
Fig. 5. Unfolded sperm with curved arms: a left-handed sperm seen from below.

6, 7) or six (Figs. 2, 4) or seven (Fig. 3) and seems to be sometimes four. The arrangement of the arms in relation to the axes of the bowl seems to be indefinate and variable: though some sperms have arms placed opposite the ends of the major axis of the elliptical bowl and others arms placed symmetrically at the ends of minor axes, other sperms have irregular relationships.

Even greater extension of the arms may take place and result in straight-armed sperms such as that represented in Figure 6. As the

form of the sperms seems so largely controlled by the nature of the liquid to which they are exposed it is difficult to say whether we should regard the volute form Figure 5, or the straight form Figure 6, as the more or the less normal.

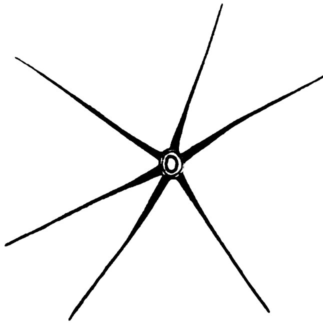


Fig. 6. Unfolded sperm with straight arms: seen from above.

An especially good demonstration of the spiral arrangement of the arms in unfolding may be had by restraining the unfolding by strong KNO_3 and studying the sperms from side views. The arms then tend to spring upward above the bowl in coils that retain the diameter of the sperm instead of bending outward in loops: and thus there are formed what at first seem to be rings piled up above the sperm but which on careful focussing may be recognized as spiral coils as indicated in Figure 7. Owing to the tenuity of the filaments of the arms it is difficult to see them except on optical section but with care they may be followed in spirals and counted.

Their tips may be made out, approximately, and found to be at different places; each arm is the same length as the others and both begins and ends at a different part of the circumference of the imaginary cylinder about which we may conceive the arms as coiling.

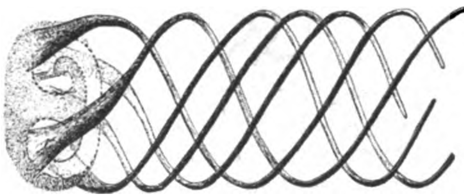


Fig. 7. Side view of sperm uncoiling arms as spirals, in 20 % KNO_3.

The above bowl-like character of the vesicle and the coiled arrangement of the arms may be made out in preserved material after they have been seen in the normal state.

Successful results were got in material fixed in 2 % osmic acid and also in osmic fumes after the method of Herrmann; while 1 μ sections of testis and Vas deferens stained in Kleinenberg's haematoxylin or with Delafield and orange G and also others fixed with alcoholic picro-sulphuric and stained with Conklin's stain enabled one to demonstrate the same main facts. The arms, however, are most always somewhat expanded and the differences between the sperms in inner and outer parts of masses indicated that the fixatives diffusing inward produce changes similar to those made by water in diluting

the normal environment of the sperms. The shape of the bowl and the thickness of its walls is much changed. The contents of the bowl may stain like the region below the mouth of the bowl and appears to be very different from the walls of the bowl.

Both in fixed material and in that treated with salts there is often an appearance of an outer case or membrane that is difficult to interpret. There may be halos about the sperms that hold them apart, in masses, and may cause them to adhere to one another at times. It seems that besids the parts of the sperm as above described, that is the bowl and the arms united in a common region below the bowl, there is a third element that is often invisible but that may be made conspicuous by reagents and by stains. It acts like a mucous, or jelly, enveloping the bowl and the coiled-up arms. Sometimes it is precipitated, or changed, so that it seems to be a membrane and then it may osmotically swell up and rupture in irregular forms suggesting a plasmolyzing membrane made at the surface of a liquid mass about and amongst the arms where coming into contact with reagents. On the other hand the arms seem to have a connection with this membrane and in some cases it seems as if the united arms, before uncoiling, made a sort of membrane capable of being plasmolysed.

In water the bases of the arms and their common origin, that is the part of the sperm beneath the bowl, become so distended as to reduce the vesicle to a relatively small object upon one side of a large hollow sphere which may show little or no remnant of the arms projecting from it. The vesicle also is greatly changed and its contents tend to ooze cut of its mouth as a lobed mass.

Under certain conditions the swollen sperms may flatten out against the slide, or cover glass, and spread out as wrinkled films with or without remnants of arms strongly suggesting pteropodial expansions of such thrombocytes as those of the coelomic liquid of Sipunculus

An examination of stages of spermatogenesis in this crayfish leads to the provisional acceptance of the view that the arms of the sperm are made from the nucleus of the spermatid and that the cytoplasm of the spermatid gives rise to the above halo of material that seems to envelop the bowl and the arms. The vesicle is evidently a new formation that comes to lie in the cup-shaped nucleus. It is inferred that the nucleus becomes like a hollowed hand holding the vesicle like an inverted bowl on the palm and enveloping all but the bottom of the bowl by long, spirally coiled prolongations of the palm, fingers that represent the arms of the sperm.

Study of the spiral uncoiling of the arms shows also that there are at least two kinds of sperm. Among the sperms from the same male some show the arms unwinding from right to left and others from left to right. Whether there are right and left handed sperms for all the numbers of arms was not determined. The relative proportion of rights and lefts is not known but the following observation indicates that there is probably no great pre-dominance of one over the other. Looking at sperms from above and examining them by random selection three were right and nine were left amongst twelve; or indicating the right-handed ones by W, as uncoiling with the clock and the left-handed ones by A, as uncoiling against the clock the sperms occurred as follows: A·A·A·A·W·A·A·A·W·A·A·W·

Again looking at thirteen others from below there were seven rights and six lefts as translated into the top point of view, or as directly seen the following sequence in observations: A·W·A·W·W·W·W·A·A·A·A·W·A· In all, ten right-handed and fifteen left handed spirals in twenty-five random cases.

The coiled up condition of the arms and the open bowl-shaped vesicle are not peculiar to C. affinis. In C. Bartoni the sperms have a similar elliptical bowl and the arms uncoil in the manner above described. The number of arms is six, seven or eight. In the sperm of an American Astacus, Astacus leniusculus, however, the number of arms is large, more than twenty and the size of the sperm is twice that of C. affinis so that its structure is more readily made out. Here again the vesicle has the shape of a bowl and the arms are at first coiled up. The contents of the bowl readily become changed by solutions and tend to burst out through the boltom of the bowl as well as through its mouth. In strong KNO_3 the arms uncoil in spirals much as in Figure 7, save that the number of arms is much greater and each is finer though not much longer. The arms often have a grouped arrangement. In general the sperm of this Astacus is more like the sperm of the Astacus studied by HERRMANN than is that of Cambarus.

The sperm of the American lobster, taken in winter, were also found to respond to salts. Normally the characteristic radial spines were not visible, but in water or even in osmic preparations they were present. In strong KNO_3, however, their expansion was retarded.

Presumably the sperms of European crayfish are at first coiled and take on the radiated form only after contact with liquids diffusing into the spermatic fluid. In fact HUXLEY figured, without any description, testicular cells in an English crayfish with distinct spiral

arrangements of arms in a very early stage of uncoiling. That the coiled up stage has been so generally overlooked and early stages figured as having the arms sprouting out directly in a radiated way may well be due to the use of liquids for preservation and study that have generally caused the sperms to expand. It is this same liability of crayfish sperms to changes and distortions when exposed to liquids that probably accounts for some of the different results obtained by different students of the morphology and genesis of crayfish sperm.

The form of the sperm at any stage seems dependent upon osmotic pressure.

Baltimore, July 24, 1904.

Bücheranzeigen.

Handbuch der Physiologie des Menschen in vier Bänden, bearbeitet von . . . . (25 Forschern), herausg. von **W. Nagel.** 3. Bd. Physiologie der Sinne. 1. Hälfte. Mit 33 eingedruckten Abbildungen u. 1 Taf. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1904. XII, 282 pp. 8⁰. Preis 8 M.

Dies neue Handbuch der Physiologie, das erste seit Hermanns großem Werk (1879), ist für solche bestimmt, die tiefer in die Physiologie des Menschen eindringen wollen. Es wendet sich zwar zunächst an die Physiologen, aber auch allen denen, deren Arbeitsgebiet an die Physiologie angrenzt — oder deren Beherrschung zur Voraussetzung hat, wird das Werk willkommen und nützlich sein, so dem Anatomen, Zoologen, Pathologen, dem Praktiker, sei er Spezialist oder nicht. Der Herausgeber hat 24 hervorragende Gelehrte Deutschlands, der Schweiz, Oesterreichs, Dänemarks, Schwedens und Rußlands zu Mitarbeitern gewonnen und im Verein mit ihnen das Werk fertig gestellt, dessen Veröffentlichung mit Ausgabe des vorliegenden Halbbandes begonnen hat und tunlichst binnen Jahresfrist beendet sein soll.

Den Inhalt des Werkes bildet die Physiologie des Menschen; die der Tiere ist nur so weit berücksichtigt, als dies wegen mangelnder Erfahrung am menschlichen Organismus notwendig ist. Das Werk erscheint in 4 Bänden von je etwa 40 Bogen Umfang, und zwar in einzeln käuflichen Halbbänden — mit zahlreichen Abbildungen im Text und auf Tafeln. — In dem eben erschienenen Halbband finden wir die „Allgemeine Einleitung zur Physiologie der Sinne“, von W. Nagel und J. v. Kries, sowie „Gesichtssinn“, von Fr. Schenck, W. Nagel und J. v. Kries.

Die Namen der Mitarbeiter und der alte Ruf der Verlagsbuchhandlung bürgen dafür, daß auch die späteren Lieferungen nach Inhalt und Ausstattung nicht nur den Anforderungen der Jetztzeit genügen, sondern uns etwas besonders Gutes bringen werden. — Der Preis ist mäßig.

B.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mifsstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Mafse geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlassten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Mafsregel.

Seit dem vorigen Bande werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Dafs man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesche Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, dafs viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und dafs der Mangel an solchen Anlafs geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.

Unfrankierte, ungenügend frankierte und Nachnahme-Sendungen werden nicht angenommen.

Unverlangt eingehende literarische Zusendungen werden nicht zurückgesandt.

Geeignete Sachen werden an dieser Stelle besprochen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 27. September 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. 22. Oktober 1904. No. 20 und 21.

Aufsätze.

Ueber das Auftreten von Deformationen des Randreifens bei den roten Blutkörperchen des Salamanders.

Vorläufige Mitteilung.

Von FRIEDR. MEVES.

Mit 2 Abbildungen.

Die Gestalt der roten Blutscheiben der Amphibien wird, wie KOLTZOFF[1]) und ich[2]) auseinandergesetzt haben, durch einen im Rande der Scheiben gelegenen elliptischen Reifen, den zuerst von

1) N. K. KOLTZOFF, Ueber formbestimmende elastische Gebilde in Zellen. Biol. Centralbl., Bd. 23, 1903.

2) FR. MEVES, Die HÜNEFELD-HENSENschen Bilder der roten Blutkörperchen der Amphibien. Anat. Anz., Bd. 24, 1904.

Dehler[1]) beschriebenen sogenannten Randreifen bestimmt, in welchem wir ein festes, elastisches Gebilde vor uns haben.

Gestaltsveränderungen, welche die roten Blutkörperchen erfahren, können entweder nur die Zellsubstanz betreffen[2]), oder es kann auch der Randreifen in Mitleidenschaft gezogen werden.

Zu Deformationen des Randreifens kommt es bei allen passiven Formänderungen, welche die roten Blutzellen durch mechanische Einwirkungen, sei es innerhalb des Körpers, sei es außerhalb desselben, erleiden. Es ist bekannt, daß die Zellen, sobald der Zwang aufhört, ihre ursprüngliche Gestalt sofort wieder annehmen. Die Möglichkeit dazu ist in erster Linie durch das Vorhandensein des Randreifens gegeben, welcher vermöge der ihm innewohnenden Elastizität in seinen natürlichen Zustand zurückkehrt. Zweitens ist die Oberflächenspannung wirksam, um die gesetzmäßige Verteilung der Zellsubstanz wieder herbeizuführen, eventuell auch, um den Kern in seine frühere Lage zurückzubringen (vergl. Meves, l. c. p. 470).

Umformungen des Randreifens treten ferner ein, wenn die roten Blutkörperchen mit Wasser oder hypotonischen Lösungen in Berührung kommen und infolgedessen Kugelform annehmen. Das Verhalten des Randreifens bei diesem Vorgang habe ich schon früher (l. c. p. 473) zu besprechen Gelegenheit gehabt. Der Durchmesser der Kugel ist kleiner als der Längsdurchmesser der Scheibe; beim Uebergang der Zelle in die Kugelform muß daher der Randreifen, da er durch die Oberflächenspannung verhindert wird, aus der Zellsubstanz auszutreten, deformiert werden.

Bei Wasserzusatz kehrt das Blutkörperchen nach einigen Augenblicken plötzlich wie mit einem Ruck von der kugeligen zur Scheibenform zurück (l. c. p. 472). Die Erklärung dafür habe ich darin gefunden, daß an der Oberfläche der kugelig gewordenen Blutzelle eine Niederschlagsmembran auftritt, welche eine Erniedrigung oder Annullierung der Oberflächenspannung zur Folge hat. „Die Oberflächenspannung ist es, welche den Randreifen zusammengedrückt hält. Läßt sie nach, so kann er die elliptische Gestalt, welche ihm in der Ruhelage zukommt, wieder annehmen.“

Während die Deformationen des Randreifens in den genannten Fällen mehr zu erschließen als zu beobachten sind, gelingt es, sie

1) A. Dehler, Beitrag zur Kenntnis des feineren Baues der roten Blutkörperchen beim Hühnerembryo. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 46, 1895.

2) Man denke z. B. an die Abschnürungsvorgänge, wie sie unter der Einwirkung von Kochsalz- oder Harnstofflösungen eintreten.

in einem dritten Fall von Formänderung der roten Blutzellen direkt unter dem Mikroskop zu verfolgen.

Der Vorgang, um welchen es sich handelt, ist schon von BRÜCKE und besonders von KNOLL studiert worden.

BRÜCKE[1]) sah, als er frisches und unverdünntes Tritonenblut unter das Mikroskop brachte, einen großen Teil der Blutkörperchen eine sehr unregelmäßige Gestalt annehmen und an der Oberfläche maulbeerartig höckerig werden. Dabei war meistens der „kleine Durchmesser" (Dickendurchmesser) vergrößert, während die beiden anderen, und zwar der größte am meisten, abgenommen hatten.

BRÜCKE, welcher bekanntlich zwei Substanzen, ein hämoglobinhaltiges Zooid und ein farbloses Oikoid in den Blutkörperchen annimmt, meint, man müsse die Gestaltsveränderung „von teilweiser Retraktion der Fortsätze des Zooids" ableiten, „während welcher die Verbindung zwischen Zooid und Oikoid noch so fest ist, daß das letztere den Traktionen folgt und dadurch an seiner Oberfläche höckerig wird". Jedenfalls könne es sich nicht um einen Verschrumpfungsprozeß, bewirkt durch Konzentration des Serums infolge der Verdunstung, handeln.

KNOLL[2]) beobachtete Gestaltsänderungen roter Blutkörperchen besonders bei Proteus und Amphibienlarven; er fand, daß sie mit einer Rückkehr zur elliptischen Form endigen.

Wenn man frisch entnommenes Blut von Proteus „an dem über einer feuchten Delle hängenden Tropfen" untersucht, sind an einzelnen Erythrocyten sofort Veränderungen am Zellleib kenntlich, die binnen kurzem an allen oder nahezu allen auftreten. „Zunächst häuft sich das Hämoglobin an einzelnen Stellen des Zellleibes, und zwar gewöhnlich an den Polen desselben, an und retrahiert sich dann, während die Zelle größere Längsfalten zeigt, langsam gegen den ovalen, mehr oder weniger deutlich hervortretenden Kern zu, während die ganze Zelle der Kugelform zustrebt und zuletzt als höckerige, intensiv gelbrot gefärbte Kugel erscheint, an welcher sich oft noch eine durch den ungefärbten Teil des Zellleibes gebildete, mannigfach gefältelte und verbuckelte Hülle erkennen läßt. Diese Kugeln strecken sich aber später wieder, werden eiförmig und . . . . . nehmen im Laufe kürzerer oder

1) E. BRÜCKE, Ueber den Bau der roten Blutkörperchen. Sitzungsber. d. Kais. Akademie d. Wiss., math.-naturw. Kl., Bd. 56, Abt. 2, Wien 1867, p. 85.

2) PH. KNOLL, Ueber die Blutkörperchen bei wechselwarmen Wirbeltieren. Sitzungsber. d. Kais. Akademie d. Wiss., math.-naturw. Kl., Bd. 105, Abt. 3, Wien 1896.

längerer Zeit, zuweilen erst im Laufe von Stunden, annähernd wieder die ursprüngliche Gestalt an."

Ein sehr bemerkenswerter Formenwechsel läßt sich nach KNOLL ferner an den roten Blutkörperchen der Amphibienlarven, besonders derjenigen von Salamandra maculosa, wahrnehmen. „Schon bei Beginn der Beobachtung zeigten einzelne Erythrocyten eine der kugeligen sich nähernde Form und allerlei Höcker an der Oberfläche. Binnen wenigen (drei oder mehr) Minuten hatten auch die meisten übrigen .... unter dem Auftreten von denen beim Proteus ganz analogen Bewegungserscheinungen im hämoglobinhaltigen Teile der Zelle und der Bildung mannigfaltiger Höcker mit fortwährendem Wechsel von Zahl und Form derselben, die Gestalt maulbeerartig verbuckelter Kugeln angenommen. Die Oberfläche dieser Kugeln glättete sich dann wieder etwas, aber nur unvollständig und nachdem die Erythrocyten durch eine wechselnde Zahl von Minuten in diesem Zustand verharrt waren, streckten sie sich wieder in einem Durchmesser und näherten sich allmählich wieder mehr der elliptischen Form, wobei aber wieder allerlei Unebenheiten, Höcker, Zacken und Leisten an der Oberfläche auftauchten, die jedoch in dem Maß geringer wurden, als die Erythrocyten zur Urform zurückkehrten, was in der Regel vor Ablauf einer Stunde der Fall war, manchmal aber auch noch länger währte."

Analoge Gestaltsänderungen beobachtete KNOLL bei Frühjahrsfröschen an einzelnen, bei trächtigen Salamanderweibchen im Herbst an einer erheblicheren Zahl und bei im Juni frisch eingebracht untersuchten Exemplaren von Triton taeniatus an den meisten Blutkörperchen; ferner sah er sie bei Selachiern, vermißte sie dagegen bei Forellenembryonen.

Auch KNOLL ist der Ansicht, daß bei dem geschilderten Phänomen eine Sonderung eines hämoglobinlosen Teiles der Zellsubstanz von einem hämoglobinhaltigen zu stande kommt, welcher letztere sich um den Kern konzentriert. Er hält daher die BRÜCKEsche Einteilung in ein Zooid und Oikoid für gerechtfertigt. Von Fortsätzen des Zooids hat er allerdings nichts bemerkt. Er meint: „Die Bildung von Falten und Buckeln an dem Oikoid und sein Zusammenschnurren zu einer gekräuselten Umhüllung der aus Kern und Hämoglobin bestehenden Kugel dürfte wohl auch aus dem Schlaffwerden desselben infolge der Konzentration des Hämoglobins um den Kern erklärt werden können."

In der Konzentration des hämoglobinhaltigen Teiles aber haben wir nach KNOLL den Ausdruck einer vitalen Kontraktilität desselben zu sehen. Dafür spricht nach ihm, daß der Zusammenziehung des

Blutkörperchens eine Rückkehr zur elliptischen Gestalt folgt, und daß die Kontraktionserscheinungen ausbleiben, wenn man das Blut Tieren entnimmt, die schon vor längerer Zeit abgestorben waren.

Ich selbst habe die in Rede stehende Erscheinung an den roten Blutkörperchen des erwachsenen Feuersalamanders untersucht. Ich bin dabei so verfahren, daß ich einen Tropfen Blut auf einen Objektträger brachte, eindeckte und mit einem Paraffinrahmen umzog[1]). Ein paar Minuten nach Anfertigung des Präparates treten meist an mehr als der Hälfte aller Blutkörperchen Formänderungen auf, in deren Verlauf man den Randreifen deutlich werden und eine Reihe von Deformationszuständen durchmachen sieht.

Mit Brücke und Knoll stimme ich darin überein, daß diese Formänderungen auf einer Kontraktion[2]) beruhen. Ich muß aber in Abrede stellen, daß es dabei zu einer Sonderung des Zellleibes in zwei Substanzen kommt in der Weise, wie die genannten Autoren annehmen.

Die Zusammenziehung der Zellsubstanz um den Kern hat zunächst zur Folge, daß die mittlere Partie der Blutscheibe sich verdickt. Sie erscheint stärker gefärbt als vorher, während die Randpartien umgekehrt ganz dünn und, nur aus diesem Grunde, blaß werden. An der Grenze beider Zonen, der stärker gefärbten gegen die helle Zone, treten Faltungen der Zelloberfläche auf. Die starke Dickenabnahme der Randpartien bewirkt, daß der Reifen an der äußersten Peripherie wulstförmig hervortritt.

An dem Randreifen kann die beginnende Kontraktion der Zellsubstanz vorübergehende Gestaltsänderungen hervorrufen, welche in der Ebene desselben vor sich gehen. Die Blutscheibe gibt häufig für einen Augenblick ihre rein elliptische Form auf, indem die Konvexität ihres Konturs an der einen Stelle einsinkt, um sich an einer anderen stärker vorzubuchten.

Mit dem Fortgang der Kontraktion fängt die Blutscheibe an, sich im Längen- und Breitendurchmesser erheblich zu verkleinern, wobei

---

1) Die von Knoll empfohlene Art der Untersuchung „an dem über einer feuchten Delle hängenden Tropfen“ habe ich deshalb nicht in Anwendung gezogen, weil dadurch leicht eine Quellung an den roten Blutkörperchen hervorgerufen wird.

2) Die Ursache der Kontraktion könnte sein, daß die Intensität der Oberflächenspannung, vielleicht durch chemische Vorgänge im Zellinnern, eine (vorübergehende) Steigerung erfährt.

sich der gewulstete Rand, d. i. der Randreifen, zuerst an einer, dann an weiteren Stellen ein- und aus der Ebene herausbiegt; ebenso wie der Randreifen würde sich ein elastischer Ring verhalten, auf dessen Peripherie ein zentripetaler Zug ausgeübt wird.

Schließlich hat sich die Zellsubstanz zu einem rundlichen Körper kontrahiert, um welchen eine mehr oder weniger vorspringende, stark gefaltete, helle Leiste herumläuft (Fig. 1). Diese Leiste ist identisch mit der „mannigfach gefältelten und verbuckelten Hülle“ des Blutkörperchens, die sich nach KNOLL auf dem Stadium der kugeligen Zusammenziehung oft erkennen läßt und die nach ihm aus dem Oikoid von BRÜCKE besteht. In Wirklichkeit ist sie nichts anderes als der hochgradig deformierte Randreifen.

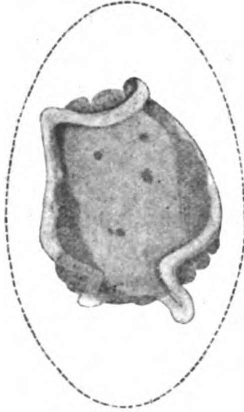


Fig. 1. Rotes Blutkörperchen vom Salamander, in kontrahiertem Zustand. Nach einigen Stunden war es zur elliptischen Form zurückgekehrt; der Kontur der letzteren wird durch die gestrichelte Linie angegeben.

Auf dem zuletzt beschriebenen Stadium tritt nun keineswegs ein Stillstand in den Bewegungserscheinungen ein, sondern die kontrahierte Zellsubstanz und besonders der Randreifen fahren ununterbrochen fort, ihre Form zu ändern, augenscheinlich unter der Wechselwirkung der beiden Kräfte, welche bestrebt sind, einander das Gleichgewicht zu halten, derjenigen Kraft, mit welcher sich die Zellsubstanz zusammenzieht und der im Randreifen durch die Deformation wachgerufenen Kraft.

Nachdem dieser Zustand verschieden lange Zeit angedauert hat, fängt das rote Blutkörperchen an, mehr und mehr zur elliptischen Gestalt zurückzukehren. Offenbar läßt die Kontraktion der Zellsubstanz nach; die Folge ist, daß der Zwangszustand des Randreifens nicht länger aufrecht erhalten werden kann. Die mannigfachen Biegungen des Randreifens gleichen sich eine nach der anderen aus; neue entstehen, um nach einiger Zeit ebenfalls wieder zu verschwinden; schließlich liegt der ganze Randreifen wieder entfaltet in einer Ebene.

Unvollständig bleibt die Entfaltung in den zahlreichen Fällen, in denen es bei der Deformation des Randreifens zur Bildung einer Schleife gekommen ist. Eine solche Schleife wird auch nach völligem Ablauf der Kontraktion in der Regel nicht wieder rückgängig (Fig. 2);

wahrscheinlich wird sie dadurch in Ruhe erhalten, daß ihre beiden Schenkel an der Kreuzungsstelle miteinander verklebt sind[1]).

Abgesehen von diesen Schleifenbildungen behalten die roten Blutkörperchen auch sonst vielfach mehr oder weniger starke Abweichungen von der elliptischen Form; diese können dadurch bedingt sein, daß die Elastizität des Randreifens unter den vorausgehenden Zwangszuständen gelitten hat; das bedeutet also, daß sie keine vollkommene ist.

Ebensowenig wird immer die regelmäßige Verteilung der Zellsubstanz mit dem Ablauf der Bewegungserscheinungen wieder hergestellt; man beobachtet vielmehr häufig hell aussehende, verdünnte Stellen, besonders in der Nähe des einen Pols, und Faltenbildungen an der Oberfläche.



Fig. 2. Rotes Blutkörperchen des Salamanders, nach Ablauf der Kontraktion, mit nicht rückgängig gewordener Schleife des Randreifens.

Bei den elastischen Umformungen, welche der Randreifen unter den oben geschilderten Umständen erleidet, kommt es nicht selten auch zu Läsionen desselben. Solche entstehen ferner unter der Wirkung von Reagentien, sehr häufig z. B., wenn man die roten Blutkörperchen des Salamanders mit einer 3-proz. Lösung von gewöhnlichem Kochsalz behandelt, mit welcher ich (l. c. p. 474) eine Isolation des Randreifens erzielt habe.

Sehr gewöhnlich sind vollständige Zerreißungen des Randreifens. Meistens entfernen sich beide Enden voneinander; der Randreifen nimmt die Form eines spitzen oder stumpfen Winkels an, dessen Schenkel in Gestalt zweier Fortsätze aus der sich kugelig abrundenden Zellsubstanz herausragen. Eine hierher gehörige Abbildung hat Preyer[2])

---

1) Man beobachtet sehr häufig, daß die Zusammenziehung der Zellsubstanz keine allseitige ist. In den gar nicht seltenen Fällen, in denen sie sich auf eine Querhälfte beschränkt, besteht die eintretende Deformation des Randreifens von vornherein ausschließlich in einer Schleifenbildung wie in Fig. 2. Es ist offenbar die auf diese Weise entstehende Zellform, welche Knoll als „tabaksbeutelähnlich“ bezeichnet.

2) W. Preyer, Ueber amöboide Blutkörperchen. Virchows Arch., Bd. 30, 1864.

1864 in seiner Fig. 13 gegeben. Zuweilen streckt sich der zerrissene Randreifen ganz gerade, die rote Blutzelle erhält dann die Gestalt einer Spindel, deren Enden in einen Faden ausgehen.

Bei einer Kontinuitätstrennung des Randreifens an zwei Stellen entsteht ein Bild, wie PREYER (l. c.) es in seiner Fig. 29b abbildet.

Ferner finden sich Blutkörperchen, deren einer Pol in einen verschieden langen Fortsatz ausläuft. Dieser gehört dem Randreifen an und ist wahrscheinlich durch Knickung und Verklebung der der Knickungsstelle zunächst liegenden Teile des Randreifens entstanden. Der Fortsatz endet meist zugespitzt, zuweilen aber auch kolbig. Ferner kommt es vor, daß er an seinem Ende eine dendritische Verzweigung zeigt, wie KNOLL (l. c.) es in der Fig. 22 seiner Taf. I wiedergegeben hat. Das Auftreten derartiger Verzweigungen, die mehr oder minder reichlich sein können, hängt augenscheinlich mit der fibrillären Struktur des Randreifens (MEVES, l. c. p. 468) zusammen.

Man trifft weiter Blutscheiben, welche an dem einen Pol zwei feine, in tangentialer Richtung abgehende Spitzchen zeigen, die sich nach den gegenüberliegenden Seiten erstrecken und sich in der verlängerten Längsachse der Scheibe kreuzen. Die Spitzchen stellen anscheinend die Enden von Fibrillenbündeln dar, welche an zwei Stellen aus dem Randreifen ausgebrochen sind.

Aus der fibrillären Struktur des Randreifens erklärt es sich schließlich leicht, wenn man an Blutkörperchen, welche mit einer 3-proz. Kochsalzlösung behandelt sind, feine Fäden in verschieden großer Zahl vom Randreifen abgehen sieht.

Kiel, Mitte August 1904.

Die Entwickelung der pentadaktylen Extremität der Wirbeltiere.

Von A. N. SEWERTZOFF,
Professor an der Kaiserlichen Universität von St. Wladimir in Kiew.

Mit 6 Abbildungen.

Die letzten Jahre war ich mit Untersuchungen über die Entwickelung der pentadaktylen Extremitäten der Wirbeltiere beschäftigt und, da diese Untersuchungen nahezu abgeschlossen sind, bin ich jetzt im stande, ihre Resultate etwas eingehender, als es auf der XI. Versamm-

lung der russischen Naturforscher und Aerzte im Jahre 1901 geschah [1]), zu formulieren. Da das Erscheinen der ganzen Arbeit wegen ihres Umfanges nicht so bald erfolgen wird, so erlaube ich mir, vorläufig kurze Mitteilungen darüber zu machen [2]). Dabei berücksichtige ich nur die wichtigsten Tatsachen und die unmittelbaren Folgerungen aus derselben: theoretische Schlüsse über die Extremitätentheorie etc. mögen bis auf das Erscheinen der ganzen Arbeit in extenso aufgeschoben werden.

Als Material dienten mir Embryonen von Reptilien (Ascalabotes fascicularis, Seps chalcides, Calotes javanicus, Mabouya multifasc., Emys europ.) und Amphibien (Pelobates fusc., Siredon, Triton). Die Untersuchung wurde hauptsächlich an Embryonen von Ascalabotes ausgeführt; die anderen Formen dienten als Vergleichsmaterial; an dieser Stelle berichte ich nur über die an Reptilien erlangten Resultate. Bei Ascalabotes wurde die Entwickelung des Extremitätenskelettes, der Muskulatur und der Nerven von ihren ersten Anlagen bis zum fertigen Zustande, mit besonderer Beachtung der späteren, bis jetzt sehr wenig erforschten Stadien, verfolgt.

I. Ascalabotes fascicularis.

Frühe Stadien der Entwickelung der vorderen Extremität.

Die Extremitäten erscheinen bei Ascalabotes in Form von horizontal gestellten, flossenförmigen Auswüchsen, welche auf frühen Entwickelungsstadien von embryonalen Mesenchymzellen erfüllt sind. An die Basis der Extremitätenleiste legen sich, wie bei Lacerta (Mollier, Corning) die Muskelsprossen des 2.—10. Rumpfmyotoms. Die vorderen von diesen Muskelsprossen lösen sich von ihren respektiven Myotomen ab, um später gänzlich zu atrophieren, aus den hinteren dagegen (Myot. 6—9) bilden sich die bekannten Muskelknospen; aus diesen Muskelknospen wandern die Zellen in dichten Strömen in die freie Extremität aus und bilden in derselben zwei aus dichtem Mesenchym bestehende Schichten, eine dorsale (Fig. 1 *DM*) und eine ventrale (Fig. 1 *VM*): das sind die beiden ersten Anlagen der Muskulatur der freien Extremität. Auf frühen Entwickelungsstadien können wir also folgende Muskelanlagen in der Extremität unterscheiden: in

1) Tagebuch der XI. Versammlung der russischen Naturforscher und Aerzte in St. Petersburg, 20.—30. Dezember 1901. St. Petersburg 1902.

2) Von der Beschreibung meiner Befunde über die Entwickelung der Muskeln und Nerven der distalen Partie der freien Extremität muß ich an dieser Stelle ganz absehen, da es dieser Schrift einen allzu großen Umfang geben würde.

der freien Extremität: 1) dorsale (später dorsolaterale) Muskelanlage (*DM*); 2) ventrale (später ventro-mediale) Muskelanlage (*VM*); im Rumpfe; 3) mediale Muskelanlage (*MM*).

Diese drei Anlagen sehen wir auf dem auf Fig. 1 dargestellten Querschnitt: die beiden ersten (*DM*, *VM*) sind einheitliche Schichten von dichtem embryonalen Mesenchym, an welchen keine Andeutungen einer Segmentierung zu sehen sind; in die Rumpfregion reichen diese Anlagen nicht. Ihre Lage ist charakteristisch: die eine (*DM*) liegt dorsal von der zur Zeit noch mesenchymatösen Anlage des Skeletts der freien Extremität (Fig. 1 *Sk*), die andere (*VM*) ventral von derselben. Diese beiden Anlagen bezeichne ich als primäre Muskelanlagen der vorderen Extremität der Reptilien. Die dritte Anlage (mediale, *MM*) liegt medial von der Basalvene der Extremität (Fig. 1 *Bv*) und (auf späteren Entwickelungsstadien) vom primären Schultergürtel, und besteht aus den zusammenfließenden Muskelsprossen (6—10); kaudal setzt sie sich in die noch undifferenzierte Anlage der Bauchmuskulatur fort.

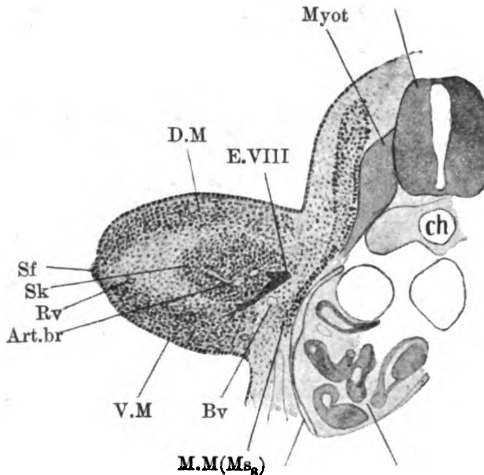


Fig. 1. Embryo von Ascalabotes fasc. — Querschnitt. *Art.br* Arteria brachialis. *Bv* Basalvene. *Ch* Chorda. *D.M* Dorsale Muskelanlage. *E.VIII* Extremitätenverv des 8. Rumpfsegmentes. *M.M* (Ms_8) Mediale Muskelanlage. *Myot* Myotom. *Rv* Randvene. *Sf* Seitenfalte. *Sk* Anlage des Extremitätenskelettes. *V.M* Ventrale Muskelanlage.

Ich rechne sie (aus Gründen, die weiter unten erörtert werden) zu den sekundären Muskelanlagen der vorderen Extremität der Reptilien.

II. Entwickelung des Extremitätenskelettes.

Vordere Extremität. Die erste Skelettanlage sehen wir in der freien Extremität in Form eines kurzen, aus dichtem Mesenchymgewebe bestehenden Stabes sich anlegen (Fig. 1, 2 *Sk*). Seine Lagebeziehungen zu den Muskelanlagen sind ohne weiteres aus Fig. 1 ersichtlich.

Aus der Fig. 2 sehen wir, daß die Längsachse dieser ersten Skelettanlage der freien Extremität einen kaudalwärts offenen spitzen Winkel mit der durch die Chorda (*Ch*) vorgestellten Körperachse bildet. Ihre Beschaffenheit ist noch durchaus mesenchymatös und es sind noch keine Spuren der Vorknorpelbildung zu sehen, aber die Mesenchymzellen sind hier sehr dicht aneinander gedrängt und dadurch hebt sich die Skelettanlage deutlich von dem sie umringenden lockeren Mesenchym ab. Wie die folgenden Stadien der Skelettentwickelung zeigen, entspricht diese erste Skelettanlage der Extremität dem Stylopodium und vielleicht einem kleinen Abschnitt des primären Schultergürtels. Sie wächst weiter in 2 Richtungen: 1) proximal, um den Schultergürtel und 2) distal, um das Zeugo- und Autopodium zu bilden. Bemerkenswert sind: 1) die Tatsache, daß die erste Anlage des Extremitätenskelettes sich im Bereiche der freien Extremität bildet, und 2) ihre Lagebeziehung zu der Körperachse.

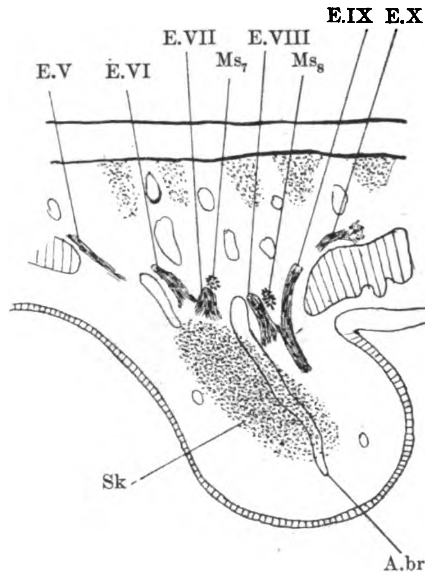


Fig. 2. Ascalabotes, Embryo: Rekonstruktion der vorderen Extremität nach Frontalschnitten. *A.br* Arteria brachialis. *E.V—X* Extremitätennerven der Rumpfsegmente 5—10. *Sk* Skelettanlage.

Ein etwas späteres Stadium der Skelettentwickelung ist auf Fig. 3 abgebildet.

Das ganze Extremitätenskelett ist noch mesenchymatös, aber viel deutlicher als auf dem soeben beschriebenen Stadium von dem umringenden Mesenchym abgegrenzt. Die ganze Anlage ist einheitlich: eine Trennung zwischen Stylopodium und Schultergürtel konnte ich nicht nachweisen, und muß annehmen, daß diese Teile sich als ein Continuum anlegen. Vom Schultergürtel hat sich der ventrale Abschnitt angelegt (Fig. 3 *Cr.a*); der dorsale (scapulare) Teil desselben ist noch nicht ausgebildet.

Das Skelett der freien Extremität hat die Form einer kurzen,

zweizackigen Gabel: der sehr kurze und dicke Stiel der Gabel stellt das Stylopodium (Humerusabschnitt, Fig. 3 *H.a*), die beiden Zähne das Zeugopodium (*U.a*, *R.a*) und den proximalen Teil des Autopodiums dar. Der kaudalwärts gerichtete Teil des Zeugopodiums (der hintere Zahn unserer Gabel, Fig. 3 *U.a*) stellt den ulnaren Teil des zur Zeit entwickelten Abschnittes des Vorderarms und der Hand dar: er

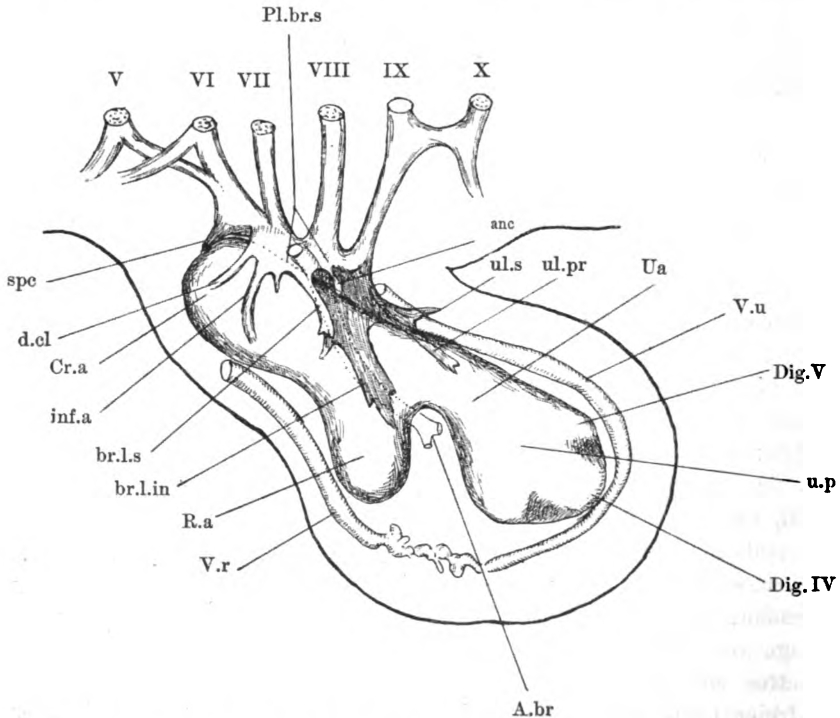


Fig. 3. Ascalabotes, Embryo, vordere Extremität: Rekonstruktion nach Flächenschnitten. *anc* N. anconeus. *br.l.in* N. brachialis longus inferior. *br.l.s* N. brachialis longus superior. *Cr.a* Coracoidabschnitt der Skelettanlage. *d.cl* N. deltoideus claviculae. *Dig. IV, Dig. V* Anlagen des 4. und 5. Fingers. *inf.a* N. infraanconeus. *Pl.br.s* Pl. brachialis superior. *Ra* Radiusanlage. *spc* N. supracoracoideus. *Ua* Ulnaanlage. *u.p* Ulnarplatte. *ul.pr, ul.s* N. N. ulnares, profundus et superficialis. *V.r* Vena radialis. *V.u* V. ulnaris. *V.—X* N. spinalis 5—10.

bildet die unmittelbare Fortsetzung des Stylopodiums. Wir können an ihm einen kurzen ulnaren Abschnitt und eine verbreiterte Platte (*U.p*) — den Carpalteil — an dessen distalem Rande zwei Ausbuchtungen, die ersten Anlagen des 4. und des 5. Fingers (Fig. 3 *Dig. IV*, *Dig. V*) angelegt sind, unterscheiden. Der oralwärts gerichtete Teil des Zeugopodiums (vorderer Zahn der Gabel) ist sehr kurz und dick und

bildet einen fast geraden Winkel mit der Achse des Humerus- + Ulnaabschnittes: er stellt die erste Anlage des Radius dar. An ihm sind auf diesem Stadium weder Carpalplatte noch Fingeranlagen zu sehen.

Auf diesem Stadium können wir mehrere interessante Tatsachen konstatieren:

1) Die Skelettanlage unterscheidet sich sehr auffallend von dem, was wir an der fertigen Extremität von Ascalabotes sehen: alle Skelettabschnitte, die bei dem erwachsenen Tiere durch typische „lange" Knochen vorgestellt sind, sind hier auffallend kurz und dick.

2) Die ulnare Seite der Extremität entwickelt sich progressiv im Vergleich mit der radialen: an ihr sind der carpale Handabschnitt und die erste Andeutung der Fingerstrahlenbildung ausgebildet.

3) Die Achse der freien Extremität geht auf diesem sehr frühen Stadium durch Humerus + Ulna + Ulnaabschnitt des Autopodiums.

In der soeben beschriebenen mesenchymatösen einheitlichen Anlage des Skelettes bilden sich die vorknorpeligen Anlagen der einzelnen Skelettstücke. Auf Fig. 4 sehen wir den Anfang dieses Prozesses.

Es haben sich in der freien Extremität der Humerus (*H*), die Ulna (*U*), der Radius (*R*) und der 4. Fingerstrahl vorknorpelig ausgebildet. Der 5. Finger ist gebildet, aber es ist in ihm noch keine Vorknorpelbildung zu sehen. Im Carpus sind noch keine vorknorpeligen Skelettanlagen vorhanden: sie erscheinen etwas später.

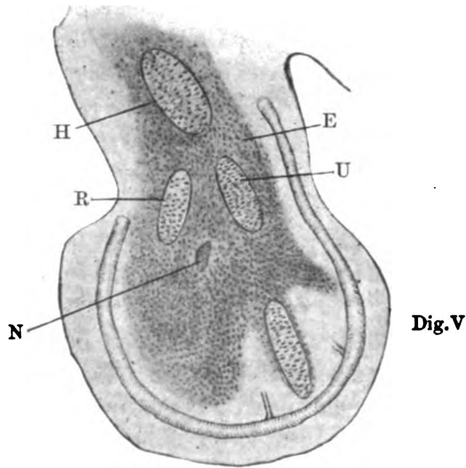


Fig. 4. Ascalabotes, Embryo, vordere Extremität. *Dig. IV, Dig. V* Fingeranlagen 4. u. 5. *H* Humerus. *R* Radius. *U* Ulna (*H, R, U, Dig. IV* prochondral). *N* Nerv.

Ein besonderes Interesse verdient die Entwickelung der Carpalia distalia (c_1—c_5). Die Anlagen des Fingerskeletts bilden sich sehr früh in Form einheitlicher, aus Vorknorpelgewebe bestehender Strahlen oder Säulen; ursprünglich ist also ein solcher prochondraler Fingerstrahl (Fig. 4 *Dig. IV*) eine ganz einheitliche, in einzelne Skelettabschnitte nicht differenzierte Anlage. Bald aber sehen wir eine solche

Differenzierung eintreten: aus dem proximalen Ende eines jeden vorknorpeligen Fingerstrahles differenziert sich das Carpale distale dieses Fingers, dann das Metacarpale und die Phalangen; das Carpale distale ist ursprünglich mit dem Metacarpale vorknorpelig verbunden.

Wir können also sagen, daß das Carpale distale, das Metacarpale und die Phalangen eines Fingers die Gliederungsprodukte einer ursprünglich einheitlichen Anlage, eines einzigen Strahles — also Bildungen gleicher Ordnung — sind.

Die anderen Elemente des Carpus (Ulnare, Centrale, Radiale) bilden sich vollkommen selbständig, ohne irgend welchen Zusammenhang mit anderen Skelettelementen. Ein selbständiges Intermedium finde ich bei Ascalabotes nicht; meine Beobachtungen führen mich zur Annahme, daß es mit dem Ulnare verschmolzen ist. Im Carpus von Ascalabotes finde ich also folgende Elemente: Radiale, Intermedio-ulnare, Centrale, Carpalia distalia 1—5. Eine besondere Aufmerksamkeit widmete ich der zeitlichen Aufeinanderfolge in der Anlage und Entwickelung der Skelettelemente des Chiridium: der Kürze wegen erlaube ich mir, die erlangten Resultate in Form einer Tabelle zusammenzustellen:

Tabelle 1.

	Dig. I	Dig. II	Dig. III	Dig. IV	Dig. V
H R U	—	—	—	v_4	—
H R U u	—	—	(c_3) v_3	c_4 v_4	v_5
H R U u	v_1	v_2	c_3 III 1	c_4 IV 1	(c_5) v_5
H R U u (C)	v_1	(c_2) (II)	c_3 III 1	c_4 IV 1	c_5 V
H R U r u C	(c_1) (I)	c_2 II	c_3 III 1	c_4 IV 1 2	c_5 V 1
H R U r ui C	c_1 I 1 2	c_2 II 1 2	c_3 III 1 2 3	c_4 IV 1 2 3 4	c_5 V 1 2
H R U r ui C	c_1 I 1 2	c_2 II 1 2 3	c_3 III 1 2 3 4	c_4 IV 1 2 3 4 5	c_5 V 1 2 3

In dieser Tabelle (auch in den folgenden) gebrauche ich folgende Bezeichnungen: H Humerus; R Radius; U Ulna; r Radiale; u Ulnare; ui Intermedio-ulnare; C Centrale; c_1—c_5 Carpalia distalia 1—5; I—V Metacarpalia des 1.—5. Fingers; 1, 2, 3 Phalangen der entsprechenden Finger; v einheitliche vorknorpelige Fingerstrahlen.

Diese Tabelle aufmerksam betrachtend, sehen wir, daß die Entwickelung der vorknorpeligen resp. knorpeligen Skelettelemente 1) in proximo-distaler Richtung und 2) in ulno-radialer Richtung vor sich geht: die distalen Teile legen sich im allgemeinen später an als die proximalen, die radialen Skelettstücke (in der Hand) später als die ulnaren. Diese beiden Entwickelungsrichtungen haben wir schon bei der Entwickelung der mesenchymatösen Skelettanlagen konstatiert.

Dabei muß man aber bemerken, daß die Entwickelung in proximodistaler Richtung nicht vollkommen regelmäßig verläuft, da manche Skelettelemente des Carpus (r, C, c_1, c_2 Tab. 1) sich später, als distal von ihnen liegende Skelettstücke (Metacarpalia, Phalangen) bilden;

diese scheinbare Unregelmäßigkeit kommt daher, daß wir hier die Kombination zweier Entwickelungsrichtungen vor uns haben.

Im speziellen können wir sagen, daß (Tab. 1) der 4. Finger eine progrediente Entwickelung aufweist. Interessant ist, daß diese Progredienz besonders auf den frühen Entwickelungsstadien ausgedrückt ist, auf späteren Stadien bemerkt man sie nicht: es scheint, daß auf den späteren Stadien die proximo-distale Entwickelungsrichtung die ulnoradiale überwiegt. Bei der Verknöcherung bemerke ich nichts von der progressiven Entwickelung irgend eines Fingerstrahles im Vergleich mit den anderen; die Verknöcherung erfolgt nur in proximo-distaler Richtung (in Querreihen) in der Reihenfolge: 1) Humerus; 2) Ulna, Radius; 3) Metacarpalia; 4) Phalangen der ersten Reihe; 5) Phalangen der zweiten Reihe u. s. w. Dabei bemerke ich nur eine kleine Verspätung in der Verknöcherung der Randstrahlen (Metacarpalia und Phalangen des 1. und 5. Fingers) im Vergleich mit den Mittelstrahlen.

Das soeben Gesagte bezieht sich auf die Bildung der Röhrenknochen der Extremität: die Elemente des Carpus verknöchern beträchtlich später, wenn alle Röhrenknochen der Hand, selbst die distalen Phalangen schon wohlverknöchert sind: der Carpus wird bei dem Verknöcherungsprozeß sozusagen übersprungen.

Wir konstatieren also hier die äußerst interessante Tatsache, daß bei einem und demselben Tiere die zeitliche Aufeinanderfolge des Verknöcherungsprozesses der Elemente des Extremitätenskelettes eine andere ist, als die Reihenfolge der Ausbildung der vorknorpeligen und knorpeligen Anlagen derselben Skelettstücke: beide Prozesse verlaufen in proximo-distaler Richtung, aber bei dem letzten beobachten wir eine entschieden progrediente Entwickelung der ulnaren Seite (im speziellen des 4. Fingerstrahles), welche bei dem ersten Prozeß nicht vorkommt. In der vorliegenden kurzen Mitteilung kann ich in die eingehende Besprechung dieser Tatsachen nicht eingehen, möchte aber doch den Leser auf ihre Bedeutung für die Beurteilung morphogenetischer Prozesse aufmerksam machen.

Hintere Extremität.

In der hinteren Extremität konnte ich auch die progrediente Entwickelung der metapodialen (fibularen) Seite, im speziellen des 4. Fingerstrahles konstatieren, so daß ich sagen kann, daß, was die Reihenfolge der Entwickelung der Skelettstücke anbetrifft, die hintere Extremität von Ascalabotes denselben Entwickelungsgang aufweist, wie die vordere.

Denselben Entwickelungsmodus (d. h. die progressive Entwickelung der ulnaren, resp. fibularen Seite, spez. des Dig. IV) konnte ich

auch bei den anderen von mir untersuchten Sauriern (Calotes, Mabouya, Seps) an beiden Extremitäten konstatieren [1]). Da diese Formen ziemlich weit voneinander stehenden Gruppen von Reptilien angehören, so erscheint es sehr wahrscheinlich, daß der soeben beschriebene Entwickelungsmodus ein für die Saurier typischer ist.

Was im speziellen den Tarsus von Ascalabotes anbetrifft, so besteht er im embryonalen Zustand aus folgenden sieben voneinander getrennten Skelettstücken: Tibiale, Fibulare, Tarsalia distalia 1, 2, 3, 4. Die Tarsalia distalia bilden sich in derselben Weise, wie die Carpalia distalia: sie differenzieren sich aus den proximalen Enden der ursprünglich einheitlichen vorknorpeligen Fingerstrahlen, und sind auf frühen Entwickelungsstadien mit den Metatarsalia vorknorpelig verbunden. Ein Centrale tarsi bildet sich im Zusammenhang mit dem Tibiale, ist aber auf frühen Entwickelungsstadien nach seiner Lage und nach seiner histologischen Beschaffenheit von dem Tibiale wohl zu unterscheiden; später verschmilzt es vollständig mit dem Tibiale. So können wir also folgende Formel für das embryonale Tarsus von Ascalabotes aufstellen [2]):

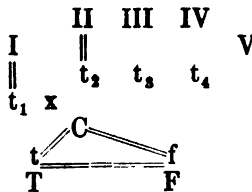
```
        II  III
   I    :    :    IV  V
   :    t2   t3   :  .
   t1   C         t4
        ‖
        t    f
        T    F
```

Auf den späteren Entwickelungsstadien treten im Tarsus bedeutende Veränderungen ein. 1) Das Tibiale-Centrale verschmilzt mit dem Fibulare, so daß wir im proximalen Abschnitt des Tarsus nur einen Knorpel (Tibiale + Centrale + Fibulare) bekommen. 2) Das Tarsale distale 1 (t_1) wächst mit seinem Metatarsale (I) zusammen; ebenfalls verschmilzt das Tarsale distale 2 (t_2) mit dem Metatarsale II. Die Metatarsalia I und II sind also bei dem erwachsenen Tier ihrer Entwickelung nach zusammengesetzte Bildungen und erhalten in ihren proximalen Enden die Tarsalia distalia 1 und 2. 3) Zwischen Tarsale distale 1 und Tibio-Centrale bildet sich auf späten Entwickelungsstadien ein Knorpelelement, welches später verknöchert (x). Von

1) Ich spreche hier nur von den vorknorpeligen und knorpeligen Anlagen, nicht von den Verknöcherungen.

2) T Tibia; F Fibula; t Tibiale; f Fibulare; C Centrale; t_1—t_2 Tarsalia distalia; ‖ bedeutet, daß 2 Skelettstücke miteinander verwachsen.

GEGENBAUR wurde dieses Element beim erwachsenen Gecko als Tarsale distale 1 gedeutet. A. GÖTTE, aus vergleichend-anatomischen Gründen ausgehend, stellte die Hypothese auf, daß bei den Ascalabotes die Tarsalia distalia 1 und 2 mit den entsprechenden Metatarsalia verwachsen seien; den Knochen x deutet er als einen Meniscus. Durch die soeben beschriebenen Beobachtungen ist die Hypothese von GÖTTE eine Tatsache geworden. Für den Tarsus des erwachsenen Ascalabotes können wir, auf seiner Entwickelungsgeschichte basierend, folgende Formel aufstellen:



In Bezug auf das, was wir über die progrediente Entwickelung der ulnaren Seite des Ascalabotesfußes gesagt haben, möge noch hervorgehoben werden, daß die Tarsalia distalia (t_1, t_2), welche ihre Selbständigkeit aufgeben und mit ihrem Metatarsalia zusammenfließen, der tibialen Fußseite angehören: wir können also sagen, daß an der tibialen Seite eine Reduktion vor sich geht. Auch die Carpalia distalia der vorderen Extremität sind an der radialen Seite kleiner als an der ulnaren: diese Tatsachen führen uns zu dem Gedanken, daß zwischen der retardierten Entwickelung der radialen resp. tibialen Seite der Reptilienextremität und dem definitiven, etwas reduzierten Zustand derselben ein gewisser kausaler Zusammenhang besteht.

Seps chalcides: Skelett der Extremitäten.

Es ist in der Literatur angenommen, daß die reduzierte vordere Extremität von Seps aus folgenden Skelettstücken besteht: Humerus, Radius, Ulna, Radiale, Ulnare, Centrale, Carpalia distalia 2 und 3, Metacarpalia I–IV (IV rudimentär); die Zahl der Phalangen drückt sich aus durch die Formel: 2, 3, 3 (GEGENBAUR). Dementsprechend besteht die hintere Extremität aus: Femur, Tibia, Fibula, Astragalo-Calcaneus (Tibiale + Intermedium + Fibulare), Cuboideum (zusammengeflossene Tarsalia distalia 4 + 5), Cuneiforme (Tarsale 3), Metatarsalia I—III; Phalangenzahl: 2, 3, 3 (FÜRBRINGER). Diese Anschauungen über die Zusammensetzung des Carpus und Tarsus könnte man durch folgende Formeln kurz ausdrücken:

2 3 3	2 3 3
I II III IV	I II III
c_2 c_3	t_3 t_{4+5}
C	
r u	t = i = f
R U	T F
Seps (Hand)	Seps (Fuß)

Ich muß hinzufügen, daß ich bei Seps am fibularen Rande des Fußes noch ein rudimentäres Metatarsale, nach der soeben angeführten Deutung ein Metatarsale IV, finde. Mir scheint aber, daß diese Deutung nicht ganz richtig ist, da sie annimmt, daß bei Seps die Reduktion der Skelettelemente am ulnaren resp. fibularen Rand der Extremität vor sich gegangen ist: ich habe die Entwickelung beider Extremitäten untersucht und bin zu dem entgegengesetzten Schlusse, nämlich daß die Reduktion nicht am ulnaren, sondern am radialen Rande der Extremitäten geschah, gekommen. Das sieht man besonders deutlich bei der Entwickelung des Fußskelettes. Im Tarsus der Embryonen von Seps bildet sich zuerst ein kleines Fibulare[1]) und dann ein großes Tibiale. Ein Intermedium und ein Centrale[2]) konnte ich nicht auffinden. Fibulare und Tibiale verwachsen miteinander zu einem einheitlichen Tarsale proximale, dem Astragalo-Calcaneus autorum. In der distalen Region des Tarsus, an der fibularen Seite, legen sich zwei Tarsalia distalia an: lateral ein großes, das Cuboideum autorum, und ein kleines — das Cuneiforme autorum. Auf frühen Entwickelungsstadien trägt das Cuboid nur einen Finger (den 3. Finger autorum); später tritt es in Beziehungen zu dem erwähnten rudimentären Metatarsale. Dieses rudimentäre Metatarsale hat die sehr charakteristische hakenförmige Gestalt, welche bei den Sauriern mit nicht reduzierten Extremitäten für das Metatarsale 5 (V) typisch ist. Ferner ist der Entwickelungsmodus des Cuboids, seine Größe und seine Beziehungen zu zwei Metatarsalia so dem, was ich bei pentadaktylen Sauriern beobachtet habe, ähnlich, daß ich annehmen muß, daß bei Seps das Cuboid autorum dem Tarsale 4, und das rudimentäre Metatarsale dem Meta-

1) Es wurde schon früher erwähnt daß auch bei Seps die metapodiale Seite sich progressiv entwickelt. In dieser Beziehung ist die Entwickelung der von Ascalabotes sehr ähnlich.

2) Es ist nicht unmöglich, daß das Centrale in einem Fortsatz des Tibiale enthalten ist, aber zu einer mehr oder weniger selbständigen Anlage (selbst in der sehr reduzierten Form des embryonalen Centrale von Ascalabotes) kommt es nicht mehr.

tarsale 5 (V) entspricht[1]). Demnach müssen wir den Dig. I autorum nicht als 1., sondern als 2. Finger bezeichnen und demnach auch die anderen Bezeichnungen ändern. Da die Entwickelung der vorderen Extremität der der hinteren ganz parallel verläuft, so haben wir, glaube ich, das Recht, die Bezeichnungen auch für die vordere Extremität entsprechend zu verändern; die beiden nebenstehenden Tabellen zeigen

2	3	3		2	3	3	
II	III	IV	V	II	III	IV	V
	t_3	t_4		(c_2)	c_3	c_4	
t==f				r	C	u	
T	F			R		U	
Seps (Fuß)				Seps (Hand)			

anschaulich das Resultat, zu dem wir gekommen sind. Ich will an dieser Stelle in die Entwickelung der vorderen Extremität nicht eingehen und nur erwähnen, daß manchmal ein Carpale distale 2, welches normal beim erwachsenen Tier nicht besteht, während der Zeit des Embryonallebens sich anlegt (darum habe ich c_2 auf der Tabelle in Klammern gestellt).

In Bezug auf die Entwickelung des Extremitätenskelettes von Seps möchte ich den Leser auf folgende Tatsachen aufmerksam machen. Hier haben wir vor uns eine reduzierte Extremität, welche sich aus einer für die Saurier typischen pentadaktylen Extremität phylogenetisch entwickelt hat. Die Atrophie ging sozusagen von den Rändern des Autopodium zu dessen Mitte: die Phalangenzahl ist reduziert, so daß wir anstatt der für die Saurier typischen Formel 2 3 4 5 3 nur 0 2 3 3 0 haben, und die beiden Randstrahlen sind atrophiert (Dig. I und V); interessant ist die Tatsache, daß die Atrophie auf der radialen (tibialen) Seite größere Fortschritte, als an der ulnaren (fibularen) gemacht hat. Wir wissen, daß bei Seps, wie bei den anderen Sauriern,

1) In Bezug auf das Cuboid der Saurier muß ich folgendes bemerken: es wurde die Meinung ausgesprochen, daß es den zusammengeflossenen Tarsalia distalia 4—5 entspricht, da es 2 Finger (Dig. IV und V) trägt. Bei meinen Untersuchungen konnte ich ein Tarsale distale 5 nicht auffinden, und demnach glaube ich, daß das in Rede stehende Element (Cuboid) nur einem Tarsale distale 4 entspricht, da es als ein Abgliederungsprodukt des proximalen Endes der prochondralen Anlage des 4. Fingers entsteht und auf frühen Entwickelungsstadien nur mit dem Metatarsale IV in Beziehungen steht; seine Beziehungen zu dem Metatarsale V sind sekundärer Natur und bilden sich nur auf späten Stadien aus. Primär gehört das Tarsale distale 4 (Cuboid autorum) nur dem 4. Fingerstrahl.

die radiale (tibiale) Seite der Extremität eine Retardation in der Entwickelung erfährt. Hier haben wir ein gutes Beispiel des Parallelismus, welcher zwischen Retardation in der Entwickelung und phylogenetischer Reduktion besteht.

Wir haben gesehen, daß bei den Sauriern die metapodiale (ulnare) Seite sich progressiv entwickelt, die propodiale eine Retardation erfährt. Das könnte in dem Sinne, daß wir in dem progressiv sich entwickelnden Strahl einen Hauptstrahl, zu dem die anderen Fingerstrahlen sich als Nebenstrahlen verhalten, vor uns haben, gedeutet werden, und diese Deutung wurde neuerdings in der Literatur von mehreren Seiten bei der Besprechung der Frage nach der Entstehung der pentadaktylen Extremität der Wirbeltiere (in Bezug auf die embryonale Urodelenextremität) vorgenommen: bei den Urodelen entwickeln sich nämlich die Finger der radialen Seite (Dig. I und II) progressiv und sie wurden als Hauptstrahlen der Extremität angesehen. Dabei wurde angenommen, daß die pentadaktyle Form der Extremität sich aus einer oligodaktylen entwickelt hat und die bei den Urodelen sich früher ausbildenden radialen Finger die primären Strahlen dieser oligodaktylen (zweistrahligen) Extremität sind; die (phylogenetische) Neubildung der Fingerstrahlen erfolgt demnach an der metapodialen (ulnaren) Seite der Extremität.

Bei diesen Schlußfolgerungen wird die Ontogenie der Urodelenextremität zu Grunde gelegt. Wenn wir aber die Entwickelung des Extremitätenskelettes bei verschiedenen niederen Wirbeltieren berücksichtigen, so wird es sehr fraglich, ob die progressive Entwickelung der einzelnen Finger eine solche phylogenetische Bedeutung besitzt. Es entwickeln sich, wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich, bei nahestehenden Formen sehr verschiedene Fingerstrahlen progressiv. Auf dieser Tabelle sind die Finger mit Ziffern 1, 2, 3, 4, 5 (von der radialen Seite an gerechnet), die sich progressiv entwickelnden Finger sind mit einem Asterisk (*) bezeichnet.

Tabelle 2.

Urodela	1*	2*	3	4	5
Anura	1	2	3	4*	5
Saurii	1	2	3	4*	5
Chelonii	1	2*	3*	4*	5

Es entsteht die Frage, ob die von der Hypothese gefolgerte Neubildung der sekundären Strahlen wirklich an der ulnaren Seite der Extremität, wie es bei den Urodelen während der Ontogenese geschieht, vor sich ging, oder an der radialen, wie bei den Sauriern und Anuren. Aus der Tabelle sehen wir, daß wir ebensoviel Recht

haben, den Hauptstrahl der Extremität durch einen der Finger der radialen Seite, wie durch einen der ulnaren zu ziehen. An dieser Stelle kann ich in die Besprechung der schwierigen Frage über die Entstehung der pentadaktylen Extremität nicht eingehen; ich wollte nur zeigen, daß die Tatsache der progressiven Entwickelung der Fingerstrahlen als Zeugnis für die Hypothese der Entwickelung der pentadaktylen Extremität aus einer oligodaktylen nicht angeführt werden kann. Es ist viel wahrscheinlicher, daß die zeitlichen Differenzen in der Entwickelung der Strahlen der pentadaktylen Extremität mit dem Zustand der progressiven oder regressiven Entwickelung der Finger [1]) der entsprechenden Seite der Extremität eben bei der betreffenden Gruppe der pentadaktylen Vertebraten (Urodela, Anura, Saurii etc.) verbunden sind, als mit der phylogenetischen Entwickelung ihrer fischähnlichen Ahnen.

III. Entwickelung der Muskeln der vorderen Extremität von Ascalabotes fascicularis.

Auf den frühen Stadien der Entwickelung der Muskelanlagen finden wir, wie gesagt, zwei primäre Anlagen in der freien Extremität (dorsale und ventrale primäre Anlage) und eine sekundäre Muskelanlage in der Rumpfregion (mediale Muskelanlage, vergl. Fig. 1). Ursprünglich sind diese Anlagen bloß als Anhäufungen von dichtem, embryonalen Mesenchymgewebe, von dem sie umringenden, zur Muskelbildung nicht dienenden Mesenchym, unterscheidbar. Später geht in ihnen eine histologische Differenzierung vor sich: die Zellen wachsen in die Länge und werden spindelförmig. In den beiden Muskelanlagen der freien Extremität werden diese spindelförmigen Zellen so angeordnet, daß ihre Längsachse der durch die Skelettanlage (vergl. Fig. 4) vorgestellten Extremitätenachse parallel zu liegen kommt. Etwas später, wenn die embryonalen Muskelfasern etwas besser ausgebildet sind, verändert sich ihre Anordnung nochmals: am distalen und proximalen Ende der beiden primären Muskelanlagen liegen sie nicht mehr einander parallel, sondern divergent, sozusagen fächerförmig.

In dieser Schrift kann ich nicht die Entwickelung der aus den Muskelanlagen entstehenden Muskeln Schritt für Schritt verfolgen, und muß mich damit begnügen, daß ich einige charakteristische Stadien dieser Entwickelung beschreibe.

1) Und selbstverständlich auch der anderen Skelettelemente und der Muskeln und Nerven.

1. Primäre Muskelanlagen.

Die beiden primären Muskelanlagen liegen ursprünglich nur im Bereiche der freien Extremität, in die Rumpfregion reichen sie nicht. Bei ihrer weiteren Entwickelung wachsen diese beiden Anlagen [die dorsolaterale und die ventromediale][1]) in proximaler Richtung und dringen in die Rumpfregion ein: der proximale Teil der dorsolateralen Anlage legt sich an die Außenseite des scapularen Abschnittes, der proximale Teil der ventromedialen Anlage an die Außenseite des Coracoidabschnittes des primären Schultergürtels an.

Der proximale Abschnitt der dorsolateralen Muskelanlage wächst in die Rumpfregion mit drei Auswüchsen ein: einem mittleren (*M* Fig. 5), welcher an der Außenseite der Scapula liegt, einem vorderen (*A*), welcher oralwärts zur Claviculaanlage wächst, und einem hinteren (*P*), welcher caudal von der Scapula in dorsocaudaler Richtung wächst.

Auf Fig. 5 sind diese drei Auswüchse wohl zu sehen (*A.M.P* der Muskelanlage *D.L.p*).

Der proximale Teil der ventromedialen Muskelanlage (*V.M*) (auf der Fig. 5 nicht dargestellt, s. Fig. 6 *V.M''*, *V.M'''*) differenziert sich in drei Schichten; eine tiefe (*V.M'*), mittlere (*V.M''*) und oberflächliche (*V.M'''*); die beiden letzteren wachsen in die Rumpfregion hinein (*V.M''*, *V.M'''*). Diese proximalen Auswüchse der beiden primären Muskelanlagen geben die ganze, den Arm (resp. Vorderarm) mit dem Schultergürtel verbindende Muskulatur der Extremität.

1) Aus dem vorderen proximalen Auswuchs (*A*) der dorsolateralen Anlage entwickelt sich der vom Oberarm zur Clavicula gehende M. deltoideus clavicularis.

2) Der mittlere Auswuchs (*M*) der dorsolateralen Anlage differenziert sich in mehrere Muskeln und gibt die vom Humerus zu der Scapula und zum Coracoid ziehenden Muskeln, nämlich den M. dorsalis scapulae, den Scapulo-humeralis profundus und den M. subcoracoscapularis.

3) Der hintere proximale Auswuchs der dorsolateralen Anlage gibt den M. latissimus dorsi.

Die im Bereich des Oberarmes liegende Partie der dorsolateralen Muskelanlage differenziert sich und gibt die Anconeusmuskulatur (mit Ausnahme des M. anconeus quintus).

---

1) Die Lage der ganzen freien Extremität verändert sich zu dieser Zeit (sie biegt sich ventralwärts um) und infolgedessen wird ihre dorsale Fläche zur dorsolateralen, ihre ventrale zur ventromedialen.

Die distale Partie dieser Anlage wächst in distaler Richtung und aus ihr entwickeln sich sämtliche Extensorenmuskeln des Vorderarmes und der Hand.

1) Aus der äußeren Schicht (*V.M'''*) der in die Rumpfregion einwachsenden Partie der ventromedialen Anlage bildet sich der M. pectoralis major.

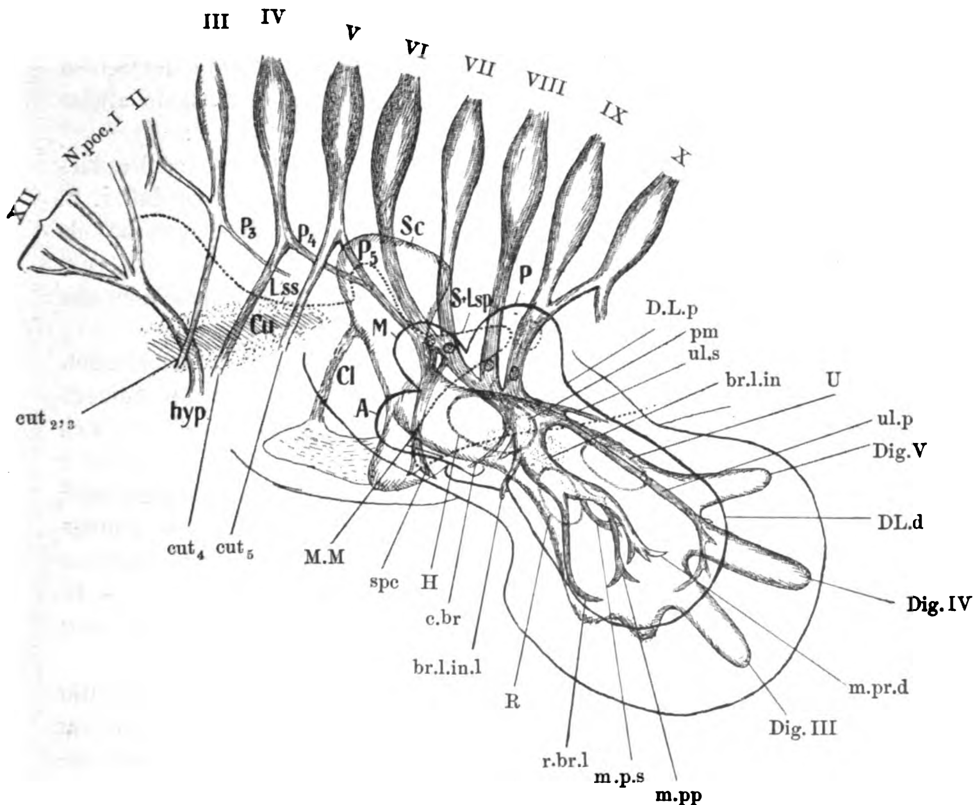


Fig. 5. Ascalabotes, älterer Embryo, vordere Extremität, nach Flächenschnitten rekonstruiert. Nerven: *br.l.in* N. brachialis longus inferior. *c.br* N. coracobrachialis. cut_{2+3}, cut_4, cut_5 oberflächliche vordere Aeste der Spinalnerven 2—5. *hyp* Stamm des N. hypoglossus. p_3 hinterer rudimentärer Ast des Spinalnerven 3 (erreicht den Pl. brachialis nicht). p_4, p_5 vordere Wurzeln des Pl. brachialis. *spc* N. supracoracoideus. *ul.p*, *ul.s* N.N. ulnares, profundus und superficialis. *I—X* Spinalnerven 1—10. *XII* die vier occipitalen Wurzeln des N. hypoglossus. *N.p.oc (I)* N. postoccipitalis. Muskelanlagen: *A* vorderer Auswuchs des proximalen Teiles der dorsolateralen Anlage. *Cu* Anlage des Cucullaris s. trapezius etc. *D.L.d* distaler, *D.L.p* proximaler Abschnitt der dorsolateralen Muskelanlage. *L.ss* Anlage des M. levator scapulae superficialis. *M* Mittlerer Auswuchs der dorsolateralen Anlage. *M.M* Mediale Muskelanlage. *P* hinterer Auswuchs derselben. *S + L.s.p* Anlage des M. serratus superficialis und serratus et levator scapulae profundus. Skelett: *Cl* Clavicula. *Cor* Coracoid. *Dig. III—Dig. V* 3.—5. Finger. *H* Humerus. *R* Radius. *Sc* Scapula. *U* Ulna.

2) Die mittlere Schicht dieser Anlage (*V.M''*) gibt mehrere vom Arm (resp. Vorderarm) zum Coracoid ziehende Muskeln, nämlich den M. biceps brachii, die M.M. coraco-brachiales brevis und longus und den M. supracoracoideus.

3) Aus der inneren Schicht (*V.M'*) entwickelt sich der M. humero-antibrachialis.

Aus dem übrigen distalen Teil der ventromedialen Anlage bilden sich die Beugemuskeln des Vorderarmes und der Hand. Ohne in die Beschreibung der Entwickelung der aus den distalen Partien der beiden primären Anlagen (Fig. 5 *D.L.d*, *V.M.d*) stammenden Muskeln einzugehen, muß ich aber in Bezug auf sie folgendes bemerken:

1) Die Entwickelung der einzelnen Muskeln des Ober- und Vorderarmes und der Hand geht in proximodistaler Richtung, so daß z. B. die Muskeln der Hand sich später ausbilden und differenzieren als die Muskeln der Vorderarmregion.

2) Die Muskeln der ulnaren Seite der Extremität entwickeln sich progressiv im Vergleich mit denen der radialen Seite.

Wir sehen also, daß der allgemeine Entwickelungsgang der Muskelanlagen der freien Extremität dem von uns früher für das Skelettsystem gefundenen entspricht: in beiden Organsystemen vollzieht sich die Entwickelung in proximodistaler Richtung und in beiden ist der progrediente Charakter der Anlagen der metapodialen Seite ausgeprägt; da die Muskelanlagen sich nur auf verhältnismäßig späten Entwickelungsstadien mit dem Skelett verbinden, so scheint mir dieser Parallelismus nicht ohne Bedeutung zu sein.

2. Sekundäre Muskelanlagen.

Wir haben gesehen, daß die primären Muskelanlagen der Extremität von Anfang an im Bereiche der freien Extremität liegen und von hier in die Rumpfregion (proximalwärts) hineinwachsen. Ihre Derivate verbinden nur Skelettelemente der freien Extremität miteinander oder mit dem Schultergürtel und dem Rumpfskelett. Sie werden alle durch Aeste des Hauptplexus innerviert. Die aus den sekundären Muskelanlagen sich bildenden Muskeln haben keine Beziehungen zu den Skelettelementen der freien Extremität und werden durch die N. thoracici innerviert. Ich muß zu der Beschreibung der Entwickelung dieser sekundären Muskelanlagen übergehen.

1) Wir wissen schon, daß auf den frühen Entwickelungsstadien aus den ventralen Kanten der Rumpfmyotome Muskelsprossen hervorwachsen. Die Muskelsprossen der vier occipitalen Myotome und des ersten Rumpfmyotoms gehen zur Bildung der Hypoglossusmuskulatur

auf, die Muskelsprossen der Rumpfmyotome 2—5 lösen sich von ihren respektiven Myotomen ab und zerfallen in Mesenchym, die Muskelsprossen der Myotome 6—9 lösen sich auch von ihren Myotomen ab, fließen zusammen und bilden die medial vom primären Schultergürtel liegende mediale Muskelanlage (Fig. 5, 6 *M.M*); caudal geht diese Anlage in die Anlage der Bauchmuskulatur über. Aus ihr entwickelt sich der M. sterno coracoideus internus. Die Entwickelung dieser Muskelanlage, ihre Beziehungen zur Bauchmuskulatur, die späte Verbindung mit dem Schultergürtel und die Innervation (N. thoracici inferiores) zeigen ganz klar, daß wir hier einen vorderen Abschnitt der Bauchmuskulatur, welcher sekundär zu dem Schultergürtel in Beziehungen getreten ist, vor uns haben.

2) Nachdem die Ablösung der Muskelsprossen der Myotome geschehen ist, bildet die ventrale Grenze der Reihe der Rumpfmyotome eine gebogene Linie ohne nennenswerte Ausbuchtungen. Etwas später, als sich der scapulare Teil des Schultergürtels gebildet hat und die proximalen Auswüchse der primären Muskelanlagen in die Rumpfregion einzuwachsen anfangen, bilden sich an der ventralen Kante der Rumpfmyotomenreihe zwei solche Ausbuchtungen (Fig. 5, 6 *L.ss*, *S* + *L.s.p*). Die vordere von diesen Ausbuchtungen (*L.ss*) liegt oral, die hintere (*S* + *L.s.p*) caudal und medial von der Scapula (*Sc*). Wie aus den Fig. 5 und 6 ersichtlich, verdanken diese Ausbuchtungen ihren Ursprung einem lokalen, ventral und lateral gerichteten Wachstum der ventralen Kante der Myotomenreihe. Die Details ihrer Bildung sind besser auf Fig. 6 (Rekonstruktion eines etwas späteren Stadiums, als das auf Fig. 5 dargestellte) sichtbar.

Hier sehen wir (Fig. 6), daß die vordere Ausbuchtung (*L.ss*) durch das Hervorwachsen der ventralen Partien der Myotome 2, 3 und 4 gebildet ist; die hintere entsteht auf Kosten der Myotome 5, 6, 7, 8, 9. In den beiden Ausbuchtungen verschwindet die ursprüngliche Metamerie der Myotome vollständig.

Ursprünglich sind diese Muskelanlagen (*L.ss* u. *S* + *Lsp*) mit dem Skelett des Schultergürtels nicht verbunden, aber später wachsen sie beide in der Richtung der Scapula (*L.ss* caudal und lateral; *S* + *L.s.p* oral und lateral) und treten mit der Scapula in Verbindung: aus der vorderen Muskelanlage (*L.ss*) bildet sich der M. levator scapulae superficialis; aus der hinteren (*S* + *L.s.p*) die M.M. serratus superficialis und levator scapulae et serratus profundus.

3) Auf frühen Entwickelungsstadien sehen wir oral von dem Schultergürtel, in einiger Entfernung von ihm, eine oberflächliche, ventral von der Anlage des M. levator scapulae superficialis liegende

Muskelanlage (Fig. 5 u. 6 *Cu*). Diese Anlage wächst caudalwärts und heftet sich endlich an die Clavicula an. Aus ihr bildet sich der M. cucullaris s. trapezius und sterno-episterno-cleido-mastoideus aus.

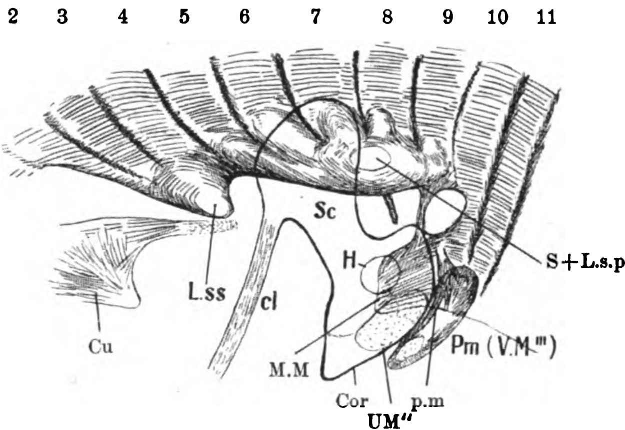


Fig. 6. Ascalabotes, älterer Embryo, Schultergürtel und Muskelanlagen, nach Sagittalschnitten rekonstruiert. *Pm, p.m* M. und N. pectoralis major. *U.M″* Mittlere Schicht der ventromedialen Muskelanlage. 2—11 Myotome. Die übrigen Bezeichnungen wie auf Fig. 5.

Auf die Frage, von wo das Zellenmaterial, aus welchem sich die Anlage des Cucullaris etc. bildet, stammt, kann ich bis jetzt keine bestimmte Antwort geben. Es scheint mir wahrscheinlich, daß seine hintere, mit der Extremität in Verbindung stehende Partie aus Zellen, welche ursprünglich den Somiten angehörten, gebildet wird, aber einen strikten Beweis dafür zu erbringen bin ich nicht im stande. Für diese Annahme spricht auch die Tatsache, daß diese Partie des Cucullaris etc. von Spinalnervenästen (vordere N. thoracici superiores) innerviert wird. Die Entwickelung der Cucullaris- und Cleido-mastoideus-Anlage ist im allgemeinen der der typischen sekundären Muskelanlagen (*M.M*, *L.ss*, *S + L.s.p*) sehr ähnlich. Aber die Tatsache, daß er schon bei niederen Fischen (Selachier) differenziert ist und in Beziehungen zu dem Schultergürtel steht, scheidet ihn von diesen Muskeln.

Was die typischen sekundären Muskelanlagen anbelangt, so können wir sagen, daß ihr Bildungsmodus ein ganz anderer ist, als der der primären Anlagen (*D.L*, *V.M*). Diese letzteren gehören ursprünglich der freien Extremität an und wachsen von hier in proximaler Richtung in die Rumpfregion hinein; die sekundären Muskelanlagen gehören von Anfang an dem Rumpfe und verbinden sich nur auf späten Entwickelungsstadien mit dem Schultergürtel (nicht mit der freien Extremität); die

Wachstumsrichtung ist in beiden Fällen eine entgegengesetzte. Darum haben wir, glaube ich, das volle Recht, die sekundären Muskeln (M. levator scapulae superficialis, serratus superficialis, levator scapulae und serratus profundus, und sterno-coracoideus profundus) von den auch in der Rumpfregion liegenden primären (dorsale und ventrale, vom Arm resp. Vorderarm zum Schultergürtel gehenden Muskeln) scharf zu unterscheiden. In den sekundären Muskeln haben wir sozusagen eine neue Muskelgeneration, welche sich vor unseren Augen aus ihren Mutterboden, der Rumpfmuskulatur herausdifferenziert und in den Dienst der Extremität tritt. Ihre Ausbildung hat eine große funktionelle Bedeutung, da sie die mannigfaltige Beweglichkeit des Schultergürtels — ein charakteristisches Merkmal der höheren Wirbeltierextremität — ermöglicht.

Bei Ascalabotes ist diese Muskulatur noch verhältnismäßig einfach gebaut: bei den höheren Reptilien erfährt sie, wie es die klassischen Untersuchungen von Fürbringer zeigen, eine progressive Ausbildung und Differenzierung.

In der folgenden Tabelle erlaube ich mir die Resultate meiner Untersuchungen über die Entwickelung der Muskeln der vorderen Extremität von Ascalabotes (inwiefern sie in dieser Schrift mitgeteilt sind) anschaulich zusammenstellen. Aus dieser Tabelle sehen wir, daß die zahlreichen, auf den ersten Blick so komplizierten Muskeln der vorderen Extremität sich nach ihrer Entwickelung aus gemeinsamen Anlagen in natürliche Gruppen scheiden lassen, so daß wir ein leicht übersichtliches Bild ihrer genetischen Beziehungen bekommen.

Tabelle 3.

Entwickelung der Muskelanlagen der vorderen Extremität von Ascalabotes fascicularis.

I. Primäre Muskelanlagen:

1) Dorsale (dorsolaterale) Anlage (*D.L*) (liegt ursprünglich in der freien Extremität dorsal vom Chiridium):

A. Ihr proximaler Abschnitt (*D.Lp*) wächst in die Rumpfregion hinein und gibt 3 dorsale Auswüchse: *A,M,P*: es entwickeln sich:

a) aus dem vorderen Auswuchs (*A*) M. deltoideus claviculae.

b) aus dem mittleren Auswuchs (*M*) M. M. dorsalis scapulae, scapulohumeralis profundus, subcoraco-scapularis.

c) aus dem hinteren Auswuchs (*P*) M. latissimus dorsi.

B. Ihr distaler Abschnitt (*D.L.d*) sondert sich in einzelne Anlagen und gibt die sämtlichen Muskeln der dorsalen Seite der freien Extremität.

2) Ventrale (ventromediale) Anlage (*V.M*) (freie Extremität, ventral vom Chiridium).

A. Ihr proximaler Abschnitt (*V.M.p*) sondert sich in 3 Schichten (*V.M'*, *V.M''*, *V.M'''*); *V.M''* und *V.M'''* wachsen in die Rumpfregion hinein: es entwickeln sich:

a) aus der inneren Schicht (*V.M'*) — M. humero-antebrachialis inferior.

b) aus der mittleren Schicht (*V.M''*) — M. M. biceps, coracobrachialis brevis et longus, supracoracoideus.

c) aus der äußeren Schicht (*V.M'''*) — M. pectoralis major.

B. Ihr distaler Abschnitt (*V.M.d*) sondert sich in einzelne Muskelanlagen und gibt die Muskulatur der ventralen Seite der freien Extremität.

II. Sekundäre Muskelanlagen. (Rumpfregion: bilden sich aus den Myotomen 2—9.)

1) Vordere dorsolaterale Anlage (*Lss*) (bildet sich aus den ventralen Partien der Myotome 2, 3, 4; liegt oral von der Scapula); gibt den . . . . M. levator scapulae superficialis.

2) Hintere dorsolaterale Anlage ($S + Lsp$) (bildet sich aus den ventralen Partien der Myotome 5—9; liegt medial und caudal von der Scapula); gibt die . . . . . M. M. serratus superficialis, serratus et levator scapulae profundus.

3) Mediale Muskelanlage (*M.M*) (bildet sich aus den ventralen Muskelsprossen der Myotome 6—9; liegt medial vom primären Schultergürtel); gibt den . . . . M. sternocoracoideus profundus.

III. Vordere ventrolaterale Anlage (*Cu*) (liegt oberflächlich oral vom primären Schultergürtel); gibt den . . M. cleido-mastoideus et cucullaris sive trapezius.

IV. Entwickelung des Plexus brachialis von Ascalabotes fascicularis.

Ich habe bei Ascalabotes die Entwickelung des Plexus brachialis und auch der peripheren Nerven der Extremität im Detail verfolgt: an dieser Stelle will ich nur über einige Veränderungen, welche bei der Entwickelung des Pl. brachialis vor sich gehen, kurz berichten. Auf frühen Entwickelungsstadien wird der Pl. brachialis aus Aesten des 3.—10. Spinalnerven gebildet. Auf einem späteren Stadium sieht man ihn auf Fig. 5. Auf dieser Figur sehen wir, daß die 4 Occipitalnerven (*XII*) und der 1. Rumpfnerv [N. postoccipitalis, *N.P.oc* (*I*)] sich zur Bildung des Hypoglossusstammes vereinigen; der 2. und 3. Rumpfnerv bilden eine Ansa cervicalis, aus welcher nach vorne ein R. cutaneus (cut_{2+3}) und nach hinten ein sehr feiner Nervenstamm (p_3), die vorderste Wurzel des Pl. brachialis, gehen. Auf früheren Ent-

wickelungsstadien reicht dieser Nerv viel weiter nach hinten als auf Fig. 5; eine Verbindung von p_3 mit den übrigen Wurzeln des Pl. brachialis konnte ich nicht beobachten (der Nerv p_3 ist sehr dünn und schwer zu verfolgen), aber seine Verlaufsrichtung, seine Lagebeziehungen zu den Nachbarorganen und auch sein weiteres Schicksal zeigen ganz klar, daß wir in der Tat eine rudimentäre vordere Wurzel des Pl. brachialis vor uns haben.

Der 4. Spinalnerv gibt auch einen vorderen R. cutaneus (Fig. 5 cut_4) und einen caudalen Nervenast (p_4), welcher auf Fig. 5 (*st*) die vorderste Wurzel des Pl. brachialis bildet. Wir sehen also hier die wichtige Tatsache, daß bei Ascalabotes der Pl. brachialis während des Embryonallebens aus 8 Nervenwurzeln besteht (*N.N.br* 3—10), und daß er viel näher zum Kopfe als bei dem erwachsenen Tiere liegt. Später atrophieren die Nervenwurzeln p_3—p_5 gänzlich, so daß bei dem erwachsenen Ascalabotes eine ontogenetische Verschiebung des Pl. brachialis in caudaler Richtung vor sich geht; wir können auch sagen wie das geschieht: sie erfolgt durch die Atrophie der vorderen Wurzeln des Pl. brachialis (p_3—p_5) und durch die progressive Entwickelung der vorderen N. cutanei (cut_{2+3}—cut_5). Es scheint, daß dieser Vorgang der Atrophie der vorderen Wurzeln des Pl. brachialis bei den Reptilien weit verbreitet ist: wenigstens konnte ich Spuren von ihm bei Vertretern von systematisch weit voneinander entfernten Gruppen auffinden (Seps, Emys).

Nämlich bei Seps chalcides und Emys, von denen ich in dieser Beziehung nur die späteren Entwickelungsstadien untersucht habe, konnte ich eine caudalwärts gerichtete Verschiebung des Pl. brachialis um ein Segment (Tabelle 4) konstatieren.

Daß wir bei Ascalabotes eine wirkliche Verschiebung des Plexus vor uns haben, zeigt uns die Vergleichung mit Platydactylus aegyptiacus, bei welchem der 10. Rumpfnerv sich an der Plexusbildung nicht beteiligt, aber eine rudimentäre Plexuswurzel p_5 bestehen bleibt:

Asc. fasc.	—	6	7	8	9	10	Pl. brach.
Plat. aeg.	5	6	7	8	9	—	

Die untenstehende Tabelle 4 zeigt anschaulich die beschriebenen Veränderungen des Pl. brachialis. Die Zahlen bezeichnen die Spinalnerven der Reihenfolge nach.

Tabelle 4 [1]).

			Pl. brachialis (3–10)									
Ascalabotes:	1	2	3_0	4_0	5_0	6	7	8	9	10	11	Embryo

1) Die atrophierenden Plexuswurzeln werden mit $_0$ (3_0, 4_0) bezeichnet.

						Pl. brachialis (6–10)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	erwachsen
					Pl. brachialis (5_0–9)							
Seps:	1	2	3	4	5_0	6	7	8	9	10	11	Embryo
						Pl. brachialis (6–9)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	erwachsen
					Pl. brachialis (5_0–9)							
Emys:	1	2	3	4	5_0	6	7	8	9	10	11	Embryo
						Pl. brachialis (6–9)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	erwachsen

Es liegt der Gedanke nahe, daß diese Verschiebung des Pl. brachialis mit der Ausbildung der frei beweglichen Halsregion der Reptilien im Zusammenhange steht. Aber die Besprechung dieser Frage würde uns auf das Gebiet der phylogenetischen Folgerungen und Schlüsse, welche ich in dieser Schrift absichtlich vermeide, führen.

Kiew. Eingegangen den 1. August 1904.

Nachdruck verboten.

A proposito della comunicazione di WIEDERSHEIM „Ein Beitrag zur Kenntnis des menschlichen Ammonshornes“[1]).

Del Dott. GIUSEPPE LEVI, Ajuto e Libero Docente.

In una recente comunicazione di R. WIEDERSHEIM vien descritta una particolarità di struttura dell'Ippocampo dell'uomo, la quale secondo quell'Autore sarebbe finora rimasta sconosciuta, o più esattamente dimenticata dopo un breve cenno fornitoci in proposito da JUNG[2]) 67 anni fa.

Preparando, in un cervello indurito in formalina, con qualche cautela, la regione del corno d'Ammone (asportando cioè la parte dorsale dall'Alveus) si può costantemente mettere in evidenza una formazione costituita da sostanza grigia, la quale lateralmente ha un bordo libero, medialmente è saldata alla fascia dentata ed alla fimbria. Svolgendo la massa grigria intorno al suo asse longitudinale, in cor-

1) Anat. Anz., Bd. 25, 1904, No. 5 e 6.

2) JUNG, Ueber die Struktur des Ammonshornes. J. MÜLLERS Arch., Jahrg. 1838.

rispondenza del suo bordo laterale appare una fila di 9—10 rilevatezze, di forma svariata, le quali diminuiscono di volume verso lo splenio del corpo calloso. Svolgendo ulteriormente la massa grigia l'A. s'accorse che le rilevatezze suaccennate erano ingranate con una seconda fila di dentellature.

Dalla descrizione dell'A. risulta che con questo metodo si produce uno srotolamento della lamina involuta dell'Ippocampo, il quale è reso possibile da macerazione dello „stratum lacunosum", e permette di mettere in evidenza delle parti che in condizioni normali restano nascoste.

Ora merita di essere ricordato che queste particolarità di struttura, sulle quali Wiedersheim richiama l'attenzione degli studiosi, non erano sfuggite a due altri ricercatori, C. Giacomini e Carthy; anzi il primo diede delle medesime una descrizione così accurata e minuta, corredata da figure, che essa può in molti punti contribuire a meglio illustrare il reperto di Wiedersheim.

Non deve meravigliare l'omissione di Wiedersheim, se consideriamo che quella parte delle ricerche di C. Giacomini è pochissima nota — e ciò è tanto più strano, che altre indagini riferite nel medesimo lavoro sono spesso citate da Zuckerkandl e da Elliot Smith; e questo spiega il silenzio dei trattati su quelle formazioni.

La descrizione di C. Giacomini[1]) si fonda quasi esclusivamente sullo studio microscopico della regione, e più precisamente su serie di sezioni sagittali della formazione ammonica dell'uomo; per maggior chiarezza riferirò alcuni passi di quel lavoro:

„Lo strato delle cellule piramidali grandi colla superficie che guarda la concavità del corno d'Ammone, e quindi la scissura dell'Ippocampo e la fascia dentata, non si presenta regolare, ma manda una quantità di prolungamenti, che per la loro conformazione possono essere chiamati papillari (fig. 8, *2*, *3*) molto pronunciati, di figura conica o globosa, con base talora più ristretta, che vanno diminuendo di volume procedendo dall'avanti all'indietro. — Questi prolungamenti sono tenuti divisi da spazi egualmente ampi, ricchi di vasi sanguigni, che sono dipendenza della pia madre che si intromette nella Scissura dell'Hippocampo. Essi e principalmente gli anteriori si accennano di già nelle sezioni più superficiali, dove la fascia dentata ci appare in tutta la sua estensione (fig. 7), ed allora si scorge che lo strato granuloso profondo

1) C. Giacomini, Fascia dentata del grande Hippocampo nel cervello umano. Giornale della R. Accad. di Medic. di Torino, Anno 46, 1883 Vol. 31.

si affonda precisamente negli spazii interpapillari dello strato delle cellule piramidali, ed il rapporto è così intimo che possiamo veramente dire, che se la fascia dentata colla faccia profonda si presenta così irregolare, siccome l'abbiamo descritta, ciò dipende dacchè essa si adatta alle irregolarità dello strato delle cellule priramidali grandi."

Confrontando le figure di GIACOMINI con quella di WIEDERSHEIM, non è difficile persuadersi che i prolungamenti papillari formati dallo strato delle piramidi ammoniche corrispondono ai „ventrale Zacken" della figura di WIEDERSHEIM, mentre i prolungamenti della fascia dentata, i quali s'insinuano negli spazî interpapillari corrispondono ai „dorsale Zacken" di quella figura.

GIACOMINI riconobbe l'identità fra queste formazioni e quelle descritte da JUNG in base all'esame macroscopico del cervello.

Più oltre quest'A. spiega perchè i prolungamenti papillari dello strato piramidale, malgrado il loro cospicuo volume, non sono visibili dall'esterno:

„...... perchè la superficie viene regolarizzata dai vasi e dal connettivo della scissura dell'Hippocampo, ed in principal modo dalla fascia dentata, la quale sembra veramente destinata a riempiere gli spazii esistenti fra i detti prolungamenti. Non tutti però sono così disposti. Se noi esaminiamo i prolungamenti più posteriori nella fig. 8*p*, troviamo che i due ultimi formano veramente un rilievo sulla superficie libera, che si esagera nelle sezioni successive .... Questi prolungamenti che così si comportano sono quelli che formano le eminenze della fascicola cinerea. — La ragione per cui quivi la superficie libera non resta regolarizzata, forse dipende prima da ciò, che la fascia dentata si allontana dalla circonvoluzione dell'Hippocampo e lascia perciò uno spazio in cui i prolungamenti possono più facilmente farsi strada ....."

L'A. afferma adunque che esiste un omologia fra i „prolungamenti papillari" e le „eminenze della fascicola cinerea" (o circonvoluzione sottocallosa o Balkenwindung di ZUCKERKANDL); ed è strano che tanto ZUCKERKANDL che ELLIOT SMITH, i quali studiarono tanto accuratemente la circonvoluzione sottocallosa non abbiano tenuto sufficiente conto della supposta identità fra le due formazioni, la quale per l'esperienza personale che io ho della regione mi sembra molto probabile. Per lo studio macroscopico dei prolungamenti papillari GIACOMINI si servì dello stesso metodo consigliato da JUNG:

„..... cercando di aprire la scissura dell'Hippocampo, allontanando dolcemente la fascia dentata dal subiculum del corno d'Ammone. — Siccome i prolungamenti della fascia dentata sono tenuti

divisi da quelli delle grandi cellule piramidali per mezzo della scissura dell' Hippocampo, ... riesce talora abbastanza facile di aprire la scissura dell' Hippocampo e scorgere così le irregolarità che la circoscrivono."

Oltre la memoria ora riassunta, ne troviamo un altra in cui si fa brevemente cenno dei prolungamenti papillari. — Carthy[1]) li dimostrò colla dissezione nel cervello umano, però senza ben comprendere con quali parti della formazione ammonica fossero in connessione; quest' A. crede il suo reperto affatto nuovo.

Firenze, 26 Agosto 1904.

Numerical vertebral Variation in the human Adult and Embryo.

By Charles R. Bardeen, Professor of Anatomy,
the University of Wisconsin, Madison.

Rosenberg in 1876 advanced the hypothesis that in man the sacrum is at first composed of a more distal set of vertebrae than those belonging to it in the normal adult condition and that during development lumbar are converted into sacral, sacral into coccygeal vertebrae. In other words, the iliac attachment of the limb skeleton is supposed to advance along the spinal column during ontogeny. This change of position is believed to correspond to a similar one that has taken place in the phylogeny of man.

Rosenberg also described a rib as occurring regularly on the 20th vertebra (normally the 1st lumbar) at an early stage of development. In a later paper (1882) he gave a description of a cervical rib formed regularly in the 7th and occasionally in the 6th cervical vertebra in young embryos. From these data he concluded that there is an ontogenetic reduction of the number of rib-bearing vertebrae, which but repeats phylogenetic history.

Variation in the adult, according to Rosenberg, is due largely to a failure during ontogeny to carry the processes of reduction above mentioned as far as they are usually carried in the race, or to their being carried beyond this limit.

In spite of the fact that a considerable number of investigators,

---

1) Carthy, A new dissection showing the internal gross Anatomy of the Hippocampus major. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 33, 1898.

among whom may be mentioned more especially HOLL (1882) and PATERSON (1893), have attacked ROSENBERG's hypothesis, it has received a fairly general, if sometimes qualified acceptance. It was adopted by v. KOELLIKER (1879), and more recently PETERSEN (1893) has partially endorsed it. In 1899 ROSENBERG defended his hypothesis against the attacks which had been made upon it.

In connection with a study of the development of the human skeleton which I have been making I have had occasion to determine the relation of the thorax and pelvis to the spinal column in the embryos belonging to the collection of Professor MALL, at the Johns Hopkins University, Baltimore[1]). I have compared the conditions there found with those reported for embryos of corresponding stages by other investigators, and with the numerical variations in the vertebrae described by those who have studied the subject in infants and adults.

For the sake of convenience in the present study four periods may be recognized in the development of the spinal column and its appendages: 1) the prepelvic period; 2) the period of chondrofication; 3) the period of ossification, subdivided into prenatal and postnatal; and 4) the adult period.

1. Prepelvic Period.

By this is meant the stage preceding the union of the iliac blastema with the costal processes of the sacral vertebrae. It extends up to about the end of the fifth week. In a previous article (1901) a description was given of the relations of the limb-buds to the body segments in the embryos belonging to the collection of Professor MALL and to that of Professor HIS. Pictures are there given of the relation of the femoro-pelvic blastema to the spinal segments in Embryo CLXIII, length 9 mm, age about $4^1/_2$ weeks, and Embryo CIX, length 11 mm, age about 5 weeks. In Embryo CLXIII the iliac portion of the skeletal blastema, or sclero-blastema, of the limb lies opposite the costal processes of the 22d, 23d and (24th) vertebrae [3d, 4th and (5th) lumbar]. In Embryo CIX the sclero-blastema of the ilium lies opposite the 22d, 23d, 24th and (25th) vertebrae [3d, 4th and 5th lumbar and (1st sacral)]. Corresponding stages are pictured by PETERSEN for the HIS embryos: S, length 12.6 mm, and Cr, length 13.6 mm, age about 5 weeks. In Embryo S the iliac blastema lies

1) I am greatly indebted to Professor MALL for the use of this collection.

opposite the 22d, 23d and 24th spinal segments (3d, 4th and 5th lumbar); in Embryo Cr, opposite the 24th and 25th (5th lumbar and 1st sacral) segments. Similar conditions exist in embryo CCXXI of the Mall collection, length 12 mm, age about 5 weeks.

During the prepelvic stage, therefore, the iliac blastema is differentiated in a region more anterior with respect to the spinal segments than that which the ilium later occupies. The total number of vertebrae reported in each of the embryos just mentioned is as follows: CLXIII, 30—31; CCXXI, 35; CIX, 35; S, 34; Cr, 34. In CCLXIII, CCXXI and CIX the costal elements of the 8th to the 19th vertebrae are distinctly more developed than those of the other vertebrae. The thoracic vertebrae are differentiated from the others at this early period.

2. Period of Chondrofication.

During the sixth week of embryonic development the scleroblastema of the ilium becomes united to the costal processes of the sacral vertebrae and by various stages the blastemal skeleton of the embryo becomes converted into a cartilagenous skeleton. From this period on it is possible to distinguish distinctly the five chief regions of the spinal column — cervical, thoracic, lumbar, sacral and coccygeal. The following table indicates the number of vertebrae belonging to each region in embryos of the second and third months of development.

In this table are included thirty-two embryos belonging to the Mall collection, nine embryos belonging to the Rosenberg collection, and five belonging to the His collection. The embryos ascribed to Rosenberg are the nine most definitely described of the thirteen mentioned in his well known paper (Rosenberg, 1876, p. 89). Of the five from the His collection, four are described by Petersen (1893) and one by Hagen (1900). Want of definite description requisite for the purpose prevents the inclusion in the table of the other embryos utilized by Rosenberg and Petersen, as well as those studied by Holl (1882) and by Unger and Brugsch (1903).

At the period covered by the table there is regularly present a rudimentary cervical rib (Rosenberg, 1882; Leboucq, 1898). Therefore, no account of its presence is given in the table. The coccygeal vertebrae in young embryos can be studied to advantage only in sagittal sections. In many instances, therefore, there is some doubt as to the exact number of the rudimentary coccygeal vertebrae of the embryos included in the table. Since the important work of Fol (1885)

Table showing the number of Vertebrate belonging to the cervical, thoracic, lumbar and coccygeal regions of embryos of the second and third months of development.

Designation of embryo	Collection	Described by	Length vertex-breech	Probable age	Number of vertebrae	Remarks
CLXXV	MALL	BARDEEN	13 mm	5 w	(7c, 12t), 5l, 5s + 5Co+ = 34 +	Several torn sections prevent a perfectly accurate count of the cervical and anterior thoracic vertebrae. No sharp line can be drawn between the sacral and coccygeal vertebrae. The more distal coccygeal vertebrae are indistinct. Haemal processes from the 27th to 34th vertebrae. Dorso-lateral processes connected by fibrous bands extend to Co_4.
CVI	„	„	17 „	6 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s + 6 Co+ = 35 +	The sacro-coccygeal region corresponds to that of CLXXV.
CXLIV	„	„	14 „	6 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 7 Co = 36	Dorso-lateral processes extend to Co_2. Haemal processes Co_1 to Co_4.
XLIII	„	„	16 „	6 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 8 Co = 37	The last two coccygeal vertebrae are mere rudiments. Haemal processes Co_1 to Co_5. Dorso-lateral processes extend to Co_2.
CCXVI	„	„	17 „	6 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co+ = 34 +	
IX	„	„	17 „	6 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co+ = 34 +	The sacro-coccygeal border is not distinct in this poorly preserved embryo.
VIII	„	„	17 „	6 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co+ + = 34	Th coccygeal vertebrae beyond Co_5 are too indefinite to count. Dorso-lateral processes connected by fibrous bands extend to Co_3.
So	HIS	HAGEN	17 „	6 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 7 Co = 36	
LXXIV	MALL	BARDEEN	19 „	6 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co+ = 34 +	Haemal processes shown from Co_1 to Co_5. Dorso-lateral processes extend to Co_3.

CLXXXVIII	"	"	17 "	6 "	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 4 Co + = 33 +	Dorso-lateral processes to Co_3. Beyond Co_4 it is difficult to determine to what extent vertebrae are developed.
XVII	"	"	18 "	6 "	7 c, 11 t, 6 l, 5 s, 4 Co + = 33	Dorso-lateral processes extend to Co_2.
Z. W.	His	Petersen	18.5 "	7 "	(7 c, 12 t), 5 l, 5 s, 5 Co = 34	The ilium is attached mainly to s_2 and only partly to s_1.
F. M.	"	"	17.5 "	7 "	(7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34)	F. M. is said by Petersen to correspond to Z. W.
III, 1	Rosenberg	Rosenberg	19 "	7 "	(7 c, 12 t, 5 l), 5 s, 5 Co = 34	See Fig. 2, Plate II, of Rosenberg's article.
VII	Mall	Bardeen	19.5 "	7 "	?, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co	The head is missing in this specimen. Dorso-lateral processes extend to Co_2.
X	"	"	20 "	7 "	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	Dorso-lateral processes extend to Co_2.
CXXVIII	"	"	20 "	7 "	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co?	The Co vertebrae cannot be statisfactorily counted in the specimen.
XCIV	"	"	20 "	7 "	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	The dorso-lateral processes extend to Co_2.
CCXXIX	"	"	20 "	7 "	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 6 Co = 35	The dorso-lateral processes extend to Co_1.
XXII	"	Bardeen and Lewis	20 "	7 "	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	The rib on t 12 is very rudimentary. The dorso-lateral processes extend to Co_2.
III, 2	Rosenberg	Rosenberg	20 "	7 "	7 c, 13 t, 5 l, 6 s, 4 Co = 35	s_6 is of the sacro-coccygeal type.
III, 3	"	"	20 "	7 "	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 6 Co = 35	See Fig. 11, Plate III, of Rosenberg's article.
IV, 1, A	"	"	20 "	7 "	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, Co?	The 25th vertebra is essentially a sacral vertebra, see Fig. 27, Plate IV, though Rosenberg calls it a lumbo-sacral vertebra. The 20th vertebra has a separate costal element, which, however, does not resemble a rib, Fig. 9, Plate III.

Table showing the number of Vertebrae belonging to the cervical, thoracic, lumbar and coccygeal regions of embryos of the second and third months of development.

Designation of embryo	Collection	Described by	Length vertex-breech	Probable age	Number of vertebrae	Remarks
CVIII	MALL	BARDEEN	22 mm	8 w	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 6 Co = 35	Co_1 resembles closely the sacral vertebrae. The dorso-lateral processes extend to Co_1.
IV, 2	ROSENBERG	ROSENBERG	23 „	8 „	7 c, 13 t, 4 l, 5 s, Co?	The 25th vertebra is essentially a sacral vertebra, although it has something of a lumbar type. Fig. 29, Plate IV, of ROSENBERG's article.
LVII	MALL	BARDEEN	23 „	8 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 6 Co = 35	Dorso-lateral processes connected by membranes extend to Co_2.
IV, 3	ROSENBERG	ROSENBERG	?	9 „	7 c, 13 t, 4 l, 5 s, 5 Co = 34	See Figs. 3 and 6, Plate III, of ROSENBERG's article.
IV, 3, A	„	„	25 „	9 „	7 c, 13 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 35	The costal element of the 20th vertebra leads ROSENBERG to class this vertebra as thoracic, but judging from his description, p. 91, the process does not resemble a true rib.
IV, 5	„	„	?	9 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, ?	
CCXXVI	MALL	BARDEEN	25 „	9 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	Dorso-lateral processes extend to Co_1. The 12th rib is rudimentary.
C	„	„	27 „	10 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	Dorso-lateral processes extend to Co_2.
XLV	„	„	28 „	10 „	l. (7 c), 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 35 r. (7 c), 13 t, 5 l, 4 s, 6 Co = 35	Head missing. Dorso-lateral processes extend to Co_1.

Lo	His	Petersen	29 „	10 „	7 c, 12 t, 5 l, 6 s, 5 Co = 35	s_1 has some lumbar characteristics.
881	„	„	29 „	10 „	7 c, 12 t, 5 l, 6 s, 5 Co = 35	
LXXV	Mall	Bardeen	30 „	10 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	Dorso-lateral processes extend to Co_1.
LXXXVI	„	„	30 „	10 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	Dorso-lateral processes extend to Co_2.
CCVII	„	„	30 „	10 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	Dorso-lateral processes extend to Co_1.
CXLV	„	„	33 „	11 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	Dorso-lateral processes extend to Co_1.
LXXIX	„	„	33 „	11 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 4 Co = 33	Dorso-lateral processes extend to Co_1.
CCXI	„	„	33 „	11 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	Dorso-lateral processes extend to Co_1.
CXCIX	„	„	35 „	11 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	Co_5 is very rudimentary.
CCXXIV	„	„	40 „	12 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 5 Co = 34	
XCVI	„	„	44 „	12 „	7 c, 13 t, 4 l, 5 s, 6 Co = 35	Changes in cartilage of arches c_1 to s_1, pre paratory to ossification.
XCV	„	„	46 „	12 „	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 6 Co = 35	Ossification centres in arches c_3 to t_5 and bodies t_4 to l_1. No deposit of calcium salts.
VI	Rosenberg	Rosenberg	48 „	3 mo.	7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 4 Co = 33	Co_4 = 33d + 34th vertebrae.
CLXXXIV	Mall	Bardeen	50 „	3 „	r. 7c, 12t, 5l, 5s, 4Co=33 l. 7c, 12t, 4l, 6s, 4Co=33	Calcium deposit in centres of ossification of arches c_1 to t_6, and in bodies t_{10} to l_4. 12th rib rudimentary.

has led to considerable study of the caudal vertebrae in man[1]) no special account of the variation in their number need here be given. The presence of haemal processes, to which attention was called by HARRISON, and of dorso-lateral articulating processes on the caudal vertebrae is noted in the table. We shall here confine our attention to the numerical variations in the thoracic, lumbar and sacral regions of the embryos studied.

Among the thirty-two embryos belonging to the MALL collection, four 12,5 %, show numerical variation in the precoccygeal region:

XVII,	18 mm;	7 c,	11 t,	6 l,	5 s,	4 Co	= 33
XLV,	28 „	7 „	12 „ / 13 „	5 „ / 5 „	5 „ / 4 „	6 „	= 35
XCVI,	44 „	7 „	13 „	4 „	5 „	6 „	= 35
CLXXXIV,	50 „	7 „	12 „	4 „ / 5 „	6 „ / 5 „	4 „	= 33

In each instance the variation is localized at the extremity of the lumbar region and is compensated. In two instances (XLV and CLXXXIV) the 25th vertebra is asymmetrical.

Of the nine embryos described by ROSENBERG, five (III_1, 19 mm; III_3, 20 mm; IV_{1A}, 20 mm; IV_5 and V_1, 48 mm) seem to have the normal number of the various vertebrae. In the following four there are marked variations from the normal:

III_2,	20 mm;	7 c,	13 t,	5 l,	6 s,	4 Co.
IV_2,	23 „	7 „	13 „	4 „	5 „	? „
IV_3,	? „	7 „	13 „	4 „	5 „	5 „
IV_{3A},	25 „	7 „	13 „	4 „	5 „	5 „

In three of these there is an extra rib, in one there is as well a distinct distal position of the sacrum.

Of the five embryos of the HIS collection, three (Z.U., F.M. and So.) are normal; while two (Lo, 29 mm, and SSl, 29 mm) have six sacral vertebrae.

The following table shows the extent of numerical variation found in the 46 embryos tabulated above:

1) Embryos with 24 presacral vertebrae, ... 43, 93.5 %
   a) Normal arrangement, ... 36, 78.3 %
   b) Variation at the thoracico-lumbar margin:
      7 c, 11 t, 6 l, 5 s, 4 Co, 1, 2.2 %
      7 „ 13 „ 4 „ 5 „ 4 „ + 4, 8.7 %
   c) Variation in the number of sacral vertebrae, 2, 4.4 %
      7 c, 12 t, 5 l, 6 s, 4 Co, (2)

---

1) For the literature consult STEINBACH (1899), HARRISON (1901) and UNGER and BRUGSCH (1903).

2) Embryo with 23 presacral vertebrae, ... 1, 2.2 %
7 c, 12 t, 4/5 l, 6/5 s, 4 Co

3) Embryos with 25 presacral vertebrae, ... 2, 4.4 %
7 c, 13 t, 5 l, 6 s, 4 Co

$$7 \text{ „ } \left\{ \begin{matrix} 12 \text{ „ } 5 \text{ „ } 5 \text{ „} \\ 13 \text{ „ } 5 \text{ „ } 4 \text{ „} \end{matrix} \right\} 6 \text{ Co.}$$

The most frequent variation noted is the addition of a rib to the 21st vertebra. But of the four instances where this condition alone was found, three belong to the embryos of ROSENBERGS's collection. In only two of the thirty-two embryos belonging to Dr. MALL did the costal rudiment of the 21st vertebra appear like a rib; while in several instances the 12th rib was very rudimentary, and in one instance it was lacking. Asymetry occurred in two instances, 4.4 %.

3. Period of Ossification of the Vertebrae.

a) Prenatal. Among the embryos in the collection of Prof. MALL, changes in the cartilage of the aulages of the centres of ossification of the arches and bodies of the vertebrae may be seen in embryos of from 30 to 40 mm in length. Calcareous deposit in these centres first appears in the cervical and first six thoracic arches and in the t_{10} to l_4 bodies of an embryo of 50 mm. In the ribs calcification in the centres of ossification begins earlier (Embryos XCVI, XCV and CLXXXIV). We lack as yet definite information concerning the relation of development to the period of gestation. Estimate of th age of similar embryos given by various authors vary considerably. In case of Embryo XCVI (length 44 mm, after hardening in formalin, 5 % solution) the last menstruation occurred February 9 and the abortion May 4, an interval of 84 days intervening. In case of Embryo XCV (length 46 mm, after hardening in formalin, 4 % solution) the last menstruation occurred February 23 and the abortion May 17, a period of 83 days intervening. A history of Embryo CLXXXIV has not been preserved. BADE, by means of the X-rays, has shown calcareous areas in the ribs of an embryo of 3.4 cm, which he ascribes to the 9th week, and in the ribs and some of the vertebral bodies and arches of an embryo of 5.8 cm, which he ascribes to the 12th week. It is probable that, as a rule, calcification in the ossification centres of the vertebrae in human embryos begins in embryos about 5 cm long and three months old.

Several investigators have studied the numerical variation in the vertebrae of embryos from the 4th to 9th month of development. PATERSON (1893) gives a table showing the variations found in thirty

fetal vertebral columns. He found a great variety of variations, as may be seen in the following table, based on that in his valuable monograph:

1) Embryos with 24 presacral vertebrae	25,	83.3 %
a) Normal arrangement	18,	60.0 %
b) Variations marked at the thoracico-lumbar margin	4,	13.3 %

7 c,	11 t,	6 l,	5 s,	5 Co
7 „	11/12 „	6/5 „	5 „	4 „
7 „	11/12 „	6/5 „	5 „	3 „
7 „	11 „	6 „	5 „	3 „

c) Variations in the number of sacral vertebrae	3,	10.0 %

7 c,	12 t,	5 l,	6/5 s,	4/3 Co
7 „	12 „	5 „	5/6 „	5/4 „
7 „	12 „	5 „	6 „	4 „

2) Embryos with 23 presacral vertebrae	1,	3.3 %

7 c, 12 t, 4 l, 6 s, 4 Co.

3) Embryos with 25 presacral vertebrae	4,	13.3 %

7 c,	12 t,	6 l,	5 s,	
7 „	12 „	6 „	5 „	4 Co
7 „	12 „	5/6 „	6/5 „	4 „
7 „	12 „	6 „	5 „	3 „

In marked contrast to this great frequency of variation found by Paterson in fetal columns stand the results obtained by Steinbach (1889), who studied twenty-five embryos belonging to the 4th of 5th and 6th months of development.

Of 14 male specimens,

12 had	7 c,	12 t,	5 l,	5 s,	5 Co
1 „	7 „	12 „	5 „	5 „	6 „
1 „	7 „	12 „	6 „	5 „	5 „

Of 11 female specimens,

2 had	7 c,	12 t,	5 l,	5 s,	4 Co
9 „	7 „	12 „	5 „	5 „	5 „

Thus, in these 25 specimens there was found in the thoracico-lumbo-sacral region variation in but one instance, 4 per cent of the total number. In this instance there was an extra lumbar vertebra.

Bade (1900) pictures 10 embryos of the stage under consideration. In none of these embryos is variation in the vertebrae apparent, but it is perhaps best not to include them in making up a table of vertebral variations because the X-ray photographs admit of some uncertainty of interpretation.

Tabulating the thirty embryonic columns studied by Paterson with the twenty-five studied by Steinbach, we get the following result:

1) Embryos with 24 presacral vertebrae . . . . 49, 89.0 %

a) Normal arrangement . . . . 42, 76.4 %

b) Variations at the thoracico-lumbar margin . 4, 7.3 %

7 c, 11 t, 6 l, 5 s, 5 Co
7 „ 11/12 „ 6/5 „ 5 „ 4 „
7 „ 11/12 „ 6/5 „ 5 „ 3 „
7 „ 11 „ 6 „ 5 „ 3 „

c) Variation in the number of sacral vertebrae . 3, 5.5 %

7 c, 12 t, 5 l, 6/5 s, 4/3 Co
7 „ 12 „ 5 „ 6/5 „ 5/4 „
7 „ 12 „ 5 „ 6 „ 4 „

2) Embryo with 23 presacral vertebrae . . . . 1, 1.8 %

7 c, 12 t, 4 l, 6 s, 4 Co

3) Embryos with 25 presacral vertebrae . . . . 5, 9.0 %

7 c, 12 t, 6 l, 5 s
7 „ 12 „ 6 „ 5 „ 4 Co
7 „ 12 „ 5/5 „ 6/6 „ 4 „
7 „ 12 „ 6 „ 5 „ 3 „
7 „ 12 „ 6 „ 5 „ 5 „

Numerical variation in the vertebral column during early childhood. STEINBACH studied the vertebral column in the bodies of 50 children (29 M., 21 F.) one year old or less. He found the following variations in the precaudal region:

1) Vertebral columns with 24 presacral vertebrae {male 28, female 21} 49, 98.0 %

a) Normal conditions {male 26, female 21} . . . . 47, 94.0 %

b) Increase in number of sacral vertebrae . . . . 2, 4.0 %

7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 1 sCo, 3 Co (2)

2) Vertebral column with 25 presacral vertebrae . . . 1, 2 %

7 c, 12 t, 5 l, 1 ls, 5 s, 4 Co

In this lot of bodies, therefore, numerical variation occurred in but 6.0 % of instances outside of the caudal region. Since, however, the attention of STEINBACH was directed mainly to a study of the caudal vertebrae it is possible that some variations in the regions more anterior were overlooked.

4. Adult Period.

Many contributions have been made to the subject of variation in the adult vertebral column. Among the more valuable of the recent articles may be mentioned those of ANCEL and SENCERT 1901, BOLK 1901, CUNNINGHAM 1889, DWIGHT 1901, GRUBER 1869, LEBOUCQ 1898, PA-

Pillault 1900, Paterson 1893, Regalia 1880, 1895, Rosenberg 1876, 1882, 1899, Schmid 1897, Staderini 1894, Steinbach 1889, Struthers 1875, Szawlowski 1901, Tenchini 1887—1889 and 1894, Topinard 1877, Veraglia 1885 and Welcher 1881.

A statistical study of the frequency of numerical variation in the vertebrae appears first to have been taken up by Topinard (1877). This investigator studied 350 skeletons in the various museums of Paris. His article formulates a most valuable account of the details of vertebral structure. The statistical results may be summed up as follows:

1) Spinal columns with 24 presacral vertebrae .	332, 94.9 %
a) Normal vertebrae	318, 90.8 %
b) Anomalies:	
Cervical	2, 0.57 %
6 c, 1 ct, 12 t, 5 l, 5 s (2)	
Thoracico-lumbar	5, 1.43 %
6 c, 1 ct, 11 t, 6 l, 5 s	
6 „ 1 „ 11 „ 6 „ 5 „ 1 sCo	
7 „ 11 „ 6 „ 5 „ 2 Co (2)	
7 „ 12 „ 1 tl, 4 l, 5 s	
Sacral	7, 2.0 %
7 c, 12 t, 5 l, 6 s (6)	
6 „ 1 ct, 12 t, 5 l, 5 s, 1 sCo	
2) With 23 presacral vertebrae	8, 2.3 %
7 c, 11 t, 5 l, 5 s	
7 „ 12 „ 4 „ 5 „	
7 „ 12 „ 4 „ 1 ls, 5 „	
7 „ 12 „ 4 „ 1 „ 4 „ (2)	
7 „ 12 „ 4 „ 6 „ (3)	
3) With 25 presacral vertebrae	10, 2.9 %
7 c, 13 t, 5 l, 5 s	
7 „ 12 „ 6 „ 5 „ (6)	
7 „ 12 „ 6/5 „ 4/5 „	
7 „ 12 „ 6 „ 1 ls, 4 „ 1 sCo (2)	

A decade after the publication of the monograph of Topinard, Tenchini (1887—1889) brought out several papers dealing statistically with vertebral variation. To these papers, which are referred to in the literature at the end of this article, I have not had access, and therefore I cannot compare specifically the results of Tenchini with those of other investigators. In a later paper, written in 1894, Tenchini says that in a total of 117 skeletons studied by him, vertebral variation was found 10.2 per cent.

In 1889 appeared the very valuable paper of STEINBACH. This investigator in addition to his study of fetal and infantile spinal columns examined in Berlin 83 adult spinal columns, 23 from the musuem and 60 from the dissecting room. 35 were female and 48 male. He found the following frequency of variation in the precaudal region:

1) Spinal columns with 24 presacral vertebrae . . 74, 89.1 %

a) Normal vertebrae {male 35, female 28} . . . . 63, 75.9 %

b) Anomalies in presacral region . . . . . . 1, 1,2 %

7 c, 11 t, 1 tl, 5 l, 5 s, 5 Co. = 34 (1 M.)

c) Anomalies in sacrum . . . . 10, 12.0 %

7 c, 12 t, 5 l, 5 s, 1 sCo, 4 Co = 34 (4 M. 4 F.)
7 „ 12 „ 5 „ 5 „ 1 „ 3 „ = 33 (2 F.)

2) Spinal colum with 23 presacral vertebrae . . . 3, 3.6 %

7 c, 12 t, 4 l, 1 ls, 5 s, 5 Co = 34 (2 M.)
7 „ 12 „ 4 „ 1 „ 5 „ 1 sCo 4 Co = 34 (1 F.)

3) Spinal column with 25 presacral vertebrae . . 6, 7.2 %

7 c,	12 t,	1 tl,	5 l,		5 s,		5 Co	= 35 (2 M.)
7 „	12 „	1 „	4 „	1 ls,	4 „	1 sCo,	4 „	= 34 (1 „)
7 „	12 „		6 „		4 „	1 „	4 „	= 34 (1 „)
7 „	12 „		5 „	1 „	5 „		4 „	= 34 (1 „)
7 „	12 „		5 „	1 „	4 „	1 „	5 „	= 35 (1 „)

From this table it may readily be seen that in the skeletoms examined variation in the precaudal region was far less frequent in the female than in the male. In the caudal region, however, variation is more frequent in the female, the tendency being toward a reduction of the female coccyx.

PATERSON (1892), while treating primarily of the sacrum, gives a list of vertebral variations in 132 spinal columns, 36 of which were complete and 96 complete except for the coccyges. The results are here tabulated:

1) Spinal columns with 24 presacral vertebrae . 118, 89.4 %

a) Precaudal region normal . . . . 93, 70.5 %

b) Anomalies in presacral region . . . . . . 2, 1.5 %

t 13, l 4, s 5
„ 11, „ 6, „ 5

c) Anomalies in sacrum:

c 7, t 12, l 5, s 6 {R 4, L 2, Both 14} . . . 20, 15.2 %

„ 7, „ 12, „ 5, „ 4/5 . . . . 3, 2.3 %

2) Spinal columns with 23 presacral vertebrae . . 7, 5.3 %

11 t, 6/5 l, 5/6 s
12/11 „ 4/5 „ 6 „
12 „ 4 „ 6 „ (4)
12 „ 5/4 „ 5/6 „ (1)

3) Spinal columns with 25 presacral vertebrae . 7, 5.3 %

12 t, 6 l, 5 s (4)
12 „ 6 „ 6 „ (2)
12 „ 6 „ 4 „ (1)

PATERSON found less frequency of variation in the adult than in the fetal skeletons studied by him. In this he differs greatly from STEINBACH, as he does also in the number of vertebrae he finds most frequently in the coccyx. According to STEINBACH their number is five; according to PATERSON, four. This latter statement accords with the findings of STADERINI (1894). This investigator studied 100 skeletons derived from the civil hospital at Florence and found a

Coccyx with 4 pieces, 60 times
„ „ 5 „ 23 „
„ „ 3 „ 17 „

The numerical variations in the precaudal vertebrae were as follows:

1) Spinal columns with 14 presacral vertebrae . . 89, 89 %

2) Spinal columns with 23 presacral vertebrae . . 7, 7 %

6 c, 12 t, 5 l, 5 s, 4 Co = 32
7 „ 11 „ 5 „ 5 „ 1 sCo, 3 „ = 32 (3)
7 „ 11 „ 5 „ 6 „ 3–4 „ = 32 (2)
7 „ 11 „ 5 „ 5 „ 4 „ = 32

3) Spinal columns with 25 presacral vertebrae . . 4, 4 %

7 c, 13 t, 5 l, 5 s, 4 Co = 34 (2)
7 „ 12 „ 6 „ 5 „ 4 „ = 34 (2)

STADERINI also gives valuable measurements of individual vertebrae. BRANCHI in 1895 brought out a paper on the vertebral variations found in 130 Scienese sekeletons. These he divides into two groups, those from the sane and those from the insane; and each of these groups he suddivides according to sex. In the following table I have left out of account the subdivision of the skeletons based on the sanity of the individuals from which they came. The number of skeletons examined is too small to admit of valuable deductions concerning difference in frequency of variation in the sane and insane.

1) Spinal columns with 24 presacral vertebrae . 115, 88.5 %

Male 50
Female 65

a) Normal . . . . 111, 85.4 %

Male 49
Female 62

b) Anomalies in presacral region . . . . . 3, 2.3 %

7 c, 13 t, 4 l, 5 s, 1 sCo, 4 Co = 34 (1 M., 1 F.)
7 „ 13 „ 4 „ 6 „ 5 „ = 35 (1 F.)

c) Anomalies in sacrum . . . . 1, 0.8 %

7 c, 12 t, 5 l, 6 s, 5 Co, (1 F.)

2) Columns with 23 presacral vertebrae . . . . 12, 9.2 %

Male 7
Female 5

7 c,	11 t,		5 l,	5 s,	1 sCo,	4 Co	= 33	(1 F.)
7 „	11 „	1 tl,	4 „	6 „		3 „	= 32	(1 M.)
7 „	11 „		5 „	6 „		5 „	= 34	(1 M.)
7 „	11 „		5 „	5 „		5 „	= 33	(1 F.)
7 „	11 „		5 „	5 „		4 „	= 32	(1 F.)
7 „	12 „		4 „	5 „		4 „	= 32	(1 M.)
[1]) 7 „	12 „		3 „	5 „		5 „	= 32	(1 M.)
7 „	12 „		4 „	6 „		4 „	= 33	(3 M. + 2 F.)

3) Columns with 25 presacral vertebrae . . . 3, 2.3 %

Excess in lumbar region;

7 c, 12 t, 6 l, 5 s, 4 Co. = 34 (2 M.)
7 „ 12 „ 6 „ 5 „ 1 sCo, 3 „ = 34 (1 M.)

The most noteworthy characteristic of spinal columns here tabulated lies in the frequency with which reduction in the presacral region is found, 12 instances, 9.2 %. In the bodies dissected in the laboratory of the Johns Hopksins University this variation has likewise been frequent. In a previous article in this Journal (1900) I pointed out this fact and at the same time called attention to a reduction in the size of the 12th rib, which often marks an anterior position of the limb, judged by the limp plexus, even when the 24th vertebra has not become converted into a sacral vertebra. I also pointed out that the variations in the development of the distal margin of the thorax are closely associated with the position of the ilium relative to the spinal column.

In the following table I have added an account of 11 vertebral colums from the bodies in a room recently under my charge, to the 59 specimens previously reported. Of these 70 spinal colums, 16 (14 M., 2 F.) are from white subjects and 54 (34 M., 20 F.) from negro subjects.

1) Between l_3 and s_1 traces of incompletely developed vertebral arches were found.

1) Spinal columns with 24 presacral vertebrae . 59, 84.3 %
„ „ „ normal vertebrae . . . 53, 75.7 %
White {Male . . . . 11, 78.6 %
White {Female . . . . 2, 100.0 %
Negro {Male . . . . 25, 73.5 %
Negro {Female . . . . 15, 75.0 %
a) Anomalies in thoracic region . . . . . . 1, 1.4 %
7 c, 11/12 t, 6/5 l, 5 s, 3 Co (1 M. N.)
c) Anomalies in sacrum . . . . 5, 7.1 %
7 c, 12 t, 5 l, 4 s, 3 Co (1 F. N.)
7 „ 12 „ 5 „ 6 „ 2 + Co (2 M. N.; 2 M. W.)
2) Columns with 23 presacral vertebrae . . , 5, 7.1 %
a) Default in thoracic region:
7 c, 11 t, 5 l, 5 s, 4 + Co (1 M. N.; 1 F. N.)
7 „ 12 „ 5 „ 6 „ 2 + „ (1 M. N.)
b) Default in lumbar region:
7 c, 12 t, 4 l, 5 s, 3 + Co (1 F. N.)
. 7 „ 12 „ 4 „ 6 „ 4 — 5 Co (1 M. N.)
3) Columns with 25 presacral vertebrae . . . . 6 8.6 %
a) Excess in thoracic region:
7 c, 13 t, 5 l, 4 s, 3 + Co (1 M. N.)
7 „ 13 „ 4 „ 1 ls, 5 „ 3 „ (1 M. W).
7 „ 13 „ 5 „ 5 „ 3 + „ (1 F. N.)
b) Excess in lumbar region:
7 c, 12 t, 6 l, 5 s, 4 Co (1 M. N.; 1 F. N.)
7 „ 12 „ 6 „ 4 „ 3 + Co (1 M. N.)

Recently, 1902, Ancel and Sencert have reported a study of skeletons from bodies of the dissecting room at Nancy. These investigators have further illustrated the fact that the lower margin of the thorax is closely associated in development with the position of the posterior limb relative to the spinale axis. The following table shows the anomalies they found in 43 bodies:

1) Columns with 24 presacral vertebrae . . . 39, 90.7 %
a) Normal vertebrae . . . . 37, 86.0 %
b) Thoracic anomalies . . . . 2, 4.6 %
c 7, t, 13, l 4, s 6, Co 3
„ 7, „ 11/12, „ 6/5, „ 5, „ 3
2) Columns with 23 presacral vertebrae . . . 1, 2.3 %
c 7, t 12, l 4, s 6, Co 3
3) Columns with 25 presacral vertebrae . . . 3, 7.0 %
c 7, t 13, l 6, s 5, Co 4 (2)
„ 7, „ 12, „ 6, „ 5, „ 4 (1)

In comparing the results of the investigators who have published statistical accounts of vertebral variations, noteworthy differences are apparent. For the sake of facilitating this comparison I have arranged in the following table a summary of the results obtained.

In all 1059 spinal columns are tabulated. Of these, 46 are from embryos 13—50 mm long, 55 are from fetuses of the 3d to the 9th month, 50 are from children of less than a year old, and 908 are from adults. Among the „adult" skeletons are included, however, a few skeletons of children over one year old.

Of the total number of columns, 967 (91.3 %) have 24 presacral vertebrae. In the negroes reported by Bardeen, in the adult male skeletons reported by Bianchi and Steinbach, and in the fetuses reported by Paterson, the percentage of spinal columns with 24 presacral vertebrae is nearer 80 % than 90 %. On the other hand, 100 % of the embryos reported from the His collection and 98 % of the children of a year or less studied by Steinbach, have 24 presacral vertebrae. Of the skeletons specifically reported from white females, 133 out of 139 (95.7 %) have 24 presacral vertebrae. In the corresponding male skeletons, 144 out of 165 (87.3 %) have the normal number. Spinal columns with 23 or 25 presacral vertebrae are found with about equal frequency, 4.3 to 4.4 % of the total number. Staderini and Bianchi found a greater percentage of reduced spinal columns (7—9.2 %); Ancel and Sencert and Steinbach a greater percentage of extended adult columns (7—13 %). Paterson found an unusual number of extended fetal colums (11 out of 30, 13.3 %).

Into the further details it is unnecessary to go in this place, since comparative data are yielded by the table. We may, however, draw the following conclusions:

1) After the attachment of the ilium to the vertebral column is made it is not segmentally altered during subsequent development.

2) Regional variation in the vertebral column is an inherited condition which makes itself manifest early in embryonic development. A sufficient number of individuals of a given race would probably show the same frequency of regional vertebral variation throughout the course of development from the sixth week to the adult condition. The embryos in the collektion of Professor Mall show, however, an unusually high percentage of „normal" vertebral columns, while those in the collection of Professor Rosenberg show an unusual percentage of variations. A similar difference in frequency of variation may be seen by comparing the results of the observations of Paterson and Steinbach on fetal spinal columns.

Table showing the frequency of human vertebral

Investigators	Material studied	Total number studied	Number of 24 presacral vertebrae: Normal		Normal except for cervical rib		Ribs on 20th vertebra		Rib lacking on 19th vertebra		Sacrum with 6 vertebrae	
			No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
BARDEEN	Embryos 13—50 mm in length, belonging to the MALL collection and obtained from various parts of the United States	32	28	87.5			1	3.1	1	3.1		
ROSENBERG	Embryos 19—48 mm in length, obtained from various Russian and German sources	9	5	55.5			3	33.3				
PETERSEN and HAGEN	Embryos 13.6—29 mm in length, belonging to the HIS collection. German origin	5	3	60							2	40
	Embryos of 13—50 mm. Summary	46	36	78.3			4	8.7	1	2.2	2	4.4
PATERSON	Fetuses of the 3d to the 9th month. Irish and English sources	30	18	60					4	13.3	3	10.0
STEINBACH	Fetuses of the 4th to the 6th month. German sources (Berlin) Two Malay specimens	14 M. 11 F. 25	23 11 24	92.9 100 96								
	Fetuses of the 3d to the 9th month. Summary	55	42	76.4					4	7.3	3	5.5
STEINBACH	Children of less than a year old (German sources)	29 M. 21 F. 50	26 21 47	89.7 94							2 2	6.8 4
TOPINARD	Skeletons in various museums of Paris	350	318	90.8	2	0.57	1	0.29	4	1.14	7	2
STEINBACH	Skeletons from dissecting rooms and museums at Berlin	48 M. 35 F. 83	35 28 63	72.9 80 75.9					1 1	2.1 1.2	4 6 10	8.3 17.1 12
PATERSON	Skeletons in museums of Ireland and England	132	93	70.5			1	0.76	1	0.76	20	15.2

variation obtained by different investigators.

instances found with

				23 presacral vertebrae								25 presacral vertebrae									
Sacrum with 4 vertebrae		Total		6 cervical vertebrae		11 thoracic vertebrae		4 lumbar vertebrae		Total		8 cervical vertebrae		13 thoracic vertebrae		6 lumbar vertebrae		Total	
No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
		30	93.8					1	3.1	1	3.1			1	3.1			1	3.1
		8	88.8											1	33.3			1	33.3
		5	100																
		43	93.5					1	2.2	1	2.2			2	4.4			2	4.4
		25	83.3					1	3.3	1	3.3					4	13.3	4	13.3
		13	92.9													1	7.1	1	7.1
		11	100																
		24	96													1	4	1	4
		49	89.1					1	1.8	1	1.8					5	9	5	9
		28	96.6													1	3.4	1	3.4
		21	100																
		49	98													1	2	1	2
		332	94.9			1	0.3	7	2	8	2.3			1	0.3	9	2.6	10	2.9
		40	83.3					2	4.2	2	4.2			3	6.2	3	6.2	6	12.5
		34	97.1					1	2.8	1	2.8								
		74	89.1					3	3.6	3	3.6			3	3.6	3	3.6	6	7.2
3	2.3	118	89.4			1	0.76	6	4.6	7	5.3					7	5.3	7	5.3

Investigators	Material studied	Total number studied	Number of									
			24 presacral vertebrae									
			Normal		Normal except for cervical rib		Ribs on 20th vertebra		Rib lacking on 19th vertebra		Sacrum with 6 vertebrae	
			No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
STADERINI	Skeletons obtained from the civil hospital at Florence	100	89	89								
BIANCHI	Skeletons obtained from individuals of the Province of Sciena	60 M.	49	81.7			1	1.7				
		70 F.	62	88.5			2	2.9			1	1.4
		130	111	85.4			3	2.3			1	0.8
BARDEEN	Skeletons from the dissecting rooms of the Johns Hopkins University, Baltimore, Md., U. S. A.	White										
		14 M.	11	78.6							2	14.3
		2 F.	2	100								
		16	13	81.2							2	12.5
		Negro										
		34 M.	25	73.5					1	2.9	2	5.9
		20 F.	15	75								
		54	40	74.1					1	1.9	2	3.7
		Totals										
		70	53	75.7					1	1.4	4	5.7
ANCEL and SENCERT	Skeletons from bodies dissected at Nancy, France	43	37	86			1	2.3	1	2.3		
	Adult skeletons. Summary	908	764	84.1	2	0.2	6	0.7	8	0.9	42	4.6
	All skeletons tabulated. Summary	1059	889	83.9	2	0.2	10	1.0	13	1.3	49	4.6

3) In the skeletons of white females thus far specifically reported, variation in the number of presacral vertebrae is less frequent than in the male skeletons. Variation in the female negro spinal columns is slightly greater than in those of the male negroes.

4) In the negroes of Baltimore, in most of whom there is probably an intermixture of white blood, variation in the number of presacral vertebrae seems to be greater than in the white races. I have previously pointed out, however, that a tendency toward costo-vertebral reduction seems more frequent in whites than in negroes (1900).

5) There is an equal tendency toward reduction and toward increase in the number of presacral vertebrae. Each condition has been reported in over 4% of a thousand skeletons specifically examined.

instances found with

				23 presacral vertebrae								25 presacral vertebrae							
Sacrum with 4 vertebrae		Total		6 cervical vertebrae		11 thoracic vertebrae		4 lumbar vertebrae		Total		8 cervical vertebrae		13 thoracic vertebrae		6 lumbar vertebrae		Total	
No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
		89	89	1	1	6	6			7	7			2	2	2	2	4	4
		50	83.3			2	3.3	5	8.3	7	11.7					3	5	3	5
		65	92.9			3	4.3	2	2.9	5	7.1								
		115	88.5			5	3.8	7	5.4	12	9.2					3	2.3	3	2.3
		13	92.9											1	7.1			1	7.1
		2	100																
		15	93.7											1	6.3			1	6.3
		28	82.3			2	5.9	1	2.9	3	8.8			1	2.9	2	5.9	3	8.8
1	5	16	80			1	5	1	5	2	10			1	5	1	5	2	10
1	1.9	44	81.5			3	5.5	2	3.7	5	9.3			2	3.7	3	5.5	5	9.2
1	1.4	59	84.3			3	4.3	2	2.8	5	7.1			3	4.3	3	4.3	6	8.6
		39	90.7					1	2.3	1	2.3			2	4.7	1	2.3	3	7
4	0.4	826	90.9	1	0.1	16	1.8	26	2.9	43	4.7			11	1.2	28	3.1	39	4.3
4	0.4	967	91.3	1	0.1	16	1.5	28	2.7	45	4.3			13	1.2	34	3.2	47	4.4

Literature.

ADOLPHI, H., Ueber ein Hundeskelett mit sogenannten Halsrippen bei nur 26 Präsakralwirbeln. Morph. Jahrb, Bd. 30, 1902, S. 374—375.

D'AINTOLO, Contribuzione allo studio delle varietà numeriche delle vertebrae. Il Morgagni, Milano, 1888, p. 273—300.

ANCEL et SENCERT, Variations numèriques de la colonne vertébrale. Compt. rend. Assoc. des Anat. Lyon, 1901, p. 158—165.

—, Des variations des segments vertébro-costaux. Bibliographie anatom., T. 10, 1902, p. 214—239.

—, Des quelques variations dans le nombre des vertèbres chez l'homme. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, T. 38, 1903, p. 217—258.

BADE, P, Die Entwicklung des menschlichen Skeletts bis zur Geburt. Arch. mikr. Anat., Bd. 55, 1900, S. 245—290.

Bardeen and Lewis, Development of the limbs, body-wall and balk in man. American Journal of Anatomy, Vol. 1, 1901, p. 1.

Barpi, Ugo, Varietà della colonna vertebrale e delle coste nei Solepedi. Il nuovo Ecolani, Anno 8, Pisa, 1902.

Bianchi, S., Sull' interpretazione morfologica della prima vertebra coccigea nell'uomo. Atti della R. Accademia dei Fisiocritici in Siena, Serie 4, Vol. 7, 1895, p. 1.

—, Sulla frequenza delle anomalie numeriche vertebrali nello scheletro dei normali e degli alienati. Atti della R. Accad. dei Fisiocritici in Siena, Vol. 7, 1894, p. 21—31.

Bolk, Ueber eine Wirbelsäule mit nur 6 Halswirbeln. Morph. Jahrb., Bd. 29, 1901, S. 84—93.

Cunningham, D. G., Eight true ribs in Man. Nature, Vol. 39, 1889, p. 248.

—, Proportion of bone and cartilage in the lumbar section of the vertebral column of the ape and of several races of man. Journal of Anat. and Phys., Vol. 24, 1889, p. 117.

Dwight, T., A transverse foramen in the last lumbar vertebra. Anat. Anz., Bd. 20, 1902, p. 571—572.

—, Description of human spines. Mem. Boston Society of Natural History, Vol. 5, 1901, p. 237—312.

Fol, H., Sur la queue de l'embryon humain. Compt. rend. Acad. des Sciences, Paris, T. 100, 1885, p. 1469—1472.

Gegenbaur, Zur Bildungsg. lumbo-sakraler Uebergangswirbel. Jenaische Zeitschrift, Bd. 7, 1873.

Gruber, W., Ueber die Halsrippen des Menschen mit vergleich.-anat. Bemerkungen. Mém. de l'Acad. des Sciences de St. Pétersbourg, T. 113, 1869, No. 2.

Hagen, M., Die Bildung des Knorpelskeletts beim menschlichen Embryo. Arch. f. Anat. und Phys., Anat. Abt., 1900, S. 1.

Harrison, R. C., On the occurrence of tails in man. The Johns Hopkins Hospital Bulletin, Vol. 12, 1901, p. 1.

Holl, M., Ueber die richtige Deutung der Querfortsätze der Lendenwirbel und die Entwickelung der Wirbelsäule des Menschen. Sitzungsberichte Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Bd. 85, 1882, p. 181—232.

v. Koelliker, Entwickelungsgeschichte, 2. Aufl., Leipzig 1879.

Lebouco, H., Recherches sur les variations anatomiques de la première côte chez l'homme. Archives de Biologie, T. 15, 1898, p. 125.

Parker, G. H., Variations in the vertebral column of Necturus. Anat. Anz., Bd. 11, 1896, p. 711—717.

Papillault, G., Variations numériques des vertèbres lomb. chez l'homme, leur causes et leur relations avec une anomalie musculaire exceptionnelle. Bull. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 4, T. 9, Fasc 3, 1900, p. 198—222.

Paterson, A. M., The Human Sacrum. Scientific Transactions of the Royal Dublin Society, Vol. 5, 1893, p. 123.

—, The Human Sacrum. (Abstract by Cunnigham.) Proceedings of the Royal Socity of London, Vol. 51, 1892, p. 520.

Petersen, Untersuchungen zur Entwickelung des menschlichen Beckens. Arch. f. Anat. und Phys., Anat. Abt., 1893, S. 67—96.

REGALIA, E, Sulla causa generale delle anomalie numeriche del rachide, Firenze 1895.
—, Casi di anomalie numeriche delle vertebrae nell' uomo e interpretazione del fenomeno con un appendice sull'omologia del processo transverso lombare. Archivio per l'Antropologia et l'Etnologia, Vol. 10, 1880, p. 305, 434, 490.
ROSENBERG, E., Ueber die Entwickelung der Wirbelsäule und das Centrale carpi des Menschen. Morph. Jahrb., Bd. 1, 1876, S. 83.
—, Sitzungsberichte der Naturforsch. Gesellsch. zu Dorpat, 1882, S. 504.
—, Ueber eine primitive Form der Wirbelsäule des Menschen. Morph. Jahrb., Bd. 27, 1899, S. 1—118.
SCHMID, Ueber eine Wirbelsäulenmißbildung. Inaug. Diss. Zürich, 1897.
SMITH, E. B., Two rare vertebral anomalies. Journ. of Anat. and Phys., Vol. 36, 1902, p. 372—373.
STADERINI, Ricerche statistische sulla frequenza delle varieta numeriche delle vertebre nell' uomo. Monitore Zool., Vol. 5, 1894, p. 56 and 95.
STEINBACH, Die Zahl den Caudalwirbel beim Menschen. Diss. Berlin, 1889.
STRUTHERS, On Variations of the Vertebrae and Ribs in Man· Journal of Anat. and Phys., Vol. 4, 1875, p. 32.
SZAWLOWSKI, Ueber einige seltene Variationen an der Wirbelsäule beim Menschen. Anat. Anz., Bd. 20, 1901, S. 305.
TENCHINI, Mancanza della 12a vertebra dorsale e delle ultime due coste. Ateneo Medico Parmense, Vol. 1, 1887.
—, Varietà numeriche delle vertebre e delle coste. Ateneo Medico Parmense, 1887, 1888, 1889.
—, Di una nuova maniera di compenso nelle anomalie numeriche vertebrali dell' uomo. Arch. per l'Antropol., Vol. 24, Firenze, 1894.
TOPINARD, P., Anomalies de nombre de la colonne vertébrale chez l'homme. Rev. d'Anthropologie, T. 6, 1877, p. 577.
UNGER und BRUGSCH, Zur Kenntnis der Fovea und Fistula sacro-coccygyea s. caudalis und der Entwicklung des Ligamentum caudale beim Menschen. Arch. mikr. Anat., Bd. 61, 1903, p. 151—219.
VERAGLIA (quoted by ROSENBERG), Di alcune varietà ossee del tronco. Giornale della R. Accad. di Med. di Torino, 1885, p. 658—710.
WELCKER, H., Die neue anatomische Anstalt zu Halle durch einen Vortrag über Wirbelsäule und Becken eingeweiht. Arch. f. Anat. und Phys., 1881, p. 161—192.

Sui calici di HELD.

Nota critica del Prof. LIVIO VINCENZI.
(Dall' Istituto di Patologia Generale della Università di Sassari.)

Con 6 figure.

In una pubblicazione dal titolo „I calici di HELD nei centri acustici“ (Le Névraxe, Vol. 6, Fasc. 2, Louvain 1904) il Dott. TRICOMI-ALLEGRA dopo avere scritto:

„secondo Vincenzi i calici di Held risulterebbero di due parti distinte: 1° di una capsula pericellulare identica ai rivestimenti descritti da Golgi alla superficie del corpo delle cellule nervose; 2° di una fibra che formerebbe all'indentro della capsula una rete più o meno stretta"· osserva che dalle numerose sue ricerche risulta invece:

„che la membrana o rivestimento pericellulare non è da confondersi coi calici di Held; che questi quando sono colorati lasciano talora trasparire il mosaico della capsula pericellulare; che poi dalla periferia di questi speciali rivestimenti a mosaico non si distaccano mai, nè filamenti, nè prolungamenti, nè barbe di forma qualsiasi."

Queste conclusioni dell' A., per chi non ha conoscenza esatta della Bibliografia sull'argomento, potrebbero imporsi per nuove, originali; se non che in un mio lavoro dal titolo „Di alcuni nuovi fatti risguardanti la fina anatomia del nucleo del corpo trapezoide" (Anat. Anz., Bd. 19, No. 14, 1901) è scritto:

„Lo studio dei rivestimenti pericellulari dimostra che dalla loro periferia non si staccano mai nè filamenti nè prolungamenti laminari.

Studiando in quale rapporto stieno i calici con le cellule nervose si riesce in alcuni casi ad osservare come tali formazioni le abbraccino. I casi più istruttivi sono rappresentati dai calici che lasciano vedere il mosaico della capsula pericellulare.

Noto, che siccome i rivestimenti cellulari sono assolutamente privi di prolungamenti alla loro periferia (nel senso di fili o benderelle) ne consegue che il calice di Held non forma una cosa sola con la capsula pericellulare, ma rimane distinta al disopra di essa.

Come vedesi, la struttura dei calici di Held è molto complicata. A differenza di quanti sinora si occuparono di queste speciali formazioni, ho potuto vedere: che la membrana del calice è indipendente dal rivestimento a mosaico delle cellule nervose" [1]).

Le conclusioni del Tricomi-Allegra riferite con le stesse mie parole non sono adunque che una semplice conferma del mio scritto.

È da deplorare che pur riportando il mio lavoro nella Bibliografia del suo opuscolo, il Tricomi-Allegra abbia taciuto completamente i risultati da me descritti.

Ma nel trascorrere la Memoria del Tricomi-Allegra appare evidente il desiderio di far credere problema nuovo ogni quesito che si propone. Basti ricordare che ha creduto di dovere discutere se le fibre del corpo trapezoide che somministrano i calici sieno di natura nervosa, e così pure per le fibre (nientemeno) del cocleare!!!

Per giungere poi alla convinzione che due o più calici possono essere uniti ad una sola fibra, quasi che tale fatto non fosse già stato

1) A proposito del rivestimento a mosaico il Tricomi scrive: „Di questa particolarità di struttura ha fatto anche cenno Vincenzi." Altro che cenno una volta che l'ho constatato io per primo. Quel anche vale un Perù!

dimostrato da Held, da Semi-Meyer, da me, egli fa una serie di considerazioni come se avesse dovuto risolvere un problema nuovo e ben difficile (p. 175).

Accennando appena alla costituzione delle cellule del nucleo del corpo trapezoide e non ricordando affatto la configurazione di quelle del nucleo anteriore dell'acustico, scrive che in ambedue non esistono cellule monopolari. Così mentre dà una recisa smentita al Sala, al Veratti, tace sulle mie ricerche che per essere e numerose e scrupolose, ritengo abbiano il diritto di vera dimostrazione sul fatto della pluripolarità delle cellule dei sudetti nuclei (Anat. Anz., Bd. 22, 1903, No. 25).

Nè si sa proprio comprendere come il Tricomi-Allegra dimenticando quanto è stato scritto sulle origini delle fibre del corpo trapezoide, si sia creduto autorizzato di scrivere:

„È assai dubbio che i cilindrassi delle cellule del nucleo del corpo trapezoide vadano a far parte delle fibre del corpo trapezoide stesso.“

Ma per tacere di molte altre inesattezze, e di certi periodi come il seguente:

„Il plesso interstiziale circonda e involge tutti gli elementi del nucleo; e però le fibre, che si vedono in alcuni preparati interporsi tra calici di Held e corpo cellulare, pur ridestando l'idea di un reticolo pericellulare interposto, non solo non debbono essere considerate alla dipendenza delle fibre grosse del calice, ma non debbono neanche essere considerate come una cosa indipendente dal plesso interstiziale sudetto“ (p. 185)

che non si sa proprio cosa significhi, non è forse strano che il Tricomi-Allegra pel fatto che non crede sostenibile l'idea che alcune barbe dei calici vadano a unirsi ai vasi, neghi senz'altro il fatto constatato da me e dal Veratti?

Questo modo di negare fatti anatomici potrà essere comodo, ma è assurdo.

„Ammettendo, egli scrive, che i calici sieno l'espressione anatomica di una fibra terminale non credo sostenibile l'idea, che alcune barbe va dano a mettersi in rapporto diretto con i vasi, pure avendosi delle figure in questo senso assai suggestive. Tali immagini si possono spiegare con il depositarsi di precipitati che mentiscano un rapporto diretto.“

E nelle conclusioni, mostrandosi più reciso, dice:

„Le connessioni che i calici di Held mostrano di avere con i capillari sanguigni nella reazione nera per mezzo di alcune propaggini, non debbono ritenersi realmente esistenti“!!

Ora io domando: Il Tricomi-Allegra che ha scritto un opuscolo voluminoso e lo ha corredato di ben otto tavole, si è preoccupato affatto di vedere se le grosse fibre che dánno i calici di Held, risultino oltre che da una parte centrale (vera fibra) altresì da un in-

volucro, da una membrana? E se di tale involucro si è occupato, ha studiato egli quale parte abbia nella formazione del calice?

A me pare che di tutto questo l'A. non si sia interessato affatto, e semplificando così il problema già tanto studiato da valentissimi anatomici, abbia voluto negare la connessione dei calici coi vasi, non dietro osservazioni scrupolose, fine, ineccepibili, ma solo perchè gli sembra strano che una fibra terminale abbia rapporto coi vasi.

Dal giorno in cui Golgi ci procurò il prezioso metodo della colorazione nera, troppe volte si è detto e si è ripetuto, che tante e tante svariate particolarità di struttura del sistema nervoso non erano che precipitati argentei, ma sappia il Tricomi-Allegra che fecero ben poca fortuna e ben poca strada tali asserzioni.

E tornando all'argomento, dirò senz'altro che se il Tricomi-Allegra possedesse preparati nei quali la connessione dei calici è evidentissima, senza ombra qualsiasi di precipitazioni o di grossolana reazione nera, non si preoccuperebbe dell'idea poco sostenibile di tali rapporti, ma per essere anatomico, affermerebbe il fatto.

Ma io non avrei preso in mano la penna per rivendicare le mie osservazioni, e criticare un lavoro che non porta alla conoscenza di alcuna particolarità nuova, se nello stesso tempo non avessi desiderato ripetere, perchè io scrissi che i calici di Held, quali si vedono nel nucleo del corpo trapezoide mancano nel nucleo ventrale dell'acustico.

Prima di toccare questo argomento voglio però osservare al Tricomi-Allegra, che oltre l'avere taciuto sui risultati delle mie ricerche riferiti nel lavoro „Di alcuni nuovi fatti etc. etc.“ dando così originalità alle sue semplici conferme, egli interpreta anche in modo erroneo quanto io scrissi nella Nota „Nuove ricerche sui calici di Held“.

Parlando di cestelli pericellulari egli dice: „Credo di essere nel vero quando penso, che è appunto di fronte a queste speciali figure, che Vincenzi sia stato perplesso nell'ammettere un reticolo pericellulare indipendente dai calici di Held.“

Ebbene io chiedo: dove e quando ho negato che vi sieno dei reticoli pericellulari indipendenti dai calici?

E veniamo ora a quanto maggiormente mi interessa di esporre.

Nel nucleo del corpo trapezoide la reazione nera dimostra che i calici di Held sono costituiti: da una grossa fibra; da un' espansione laminare che delimita il calice e da un reticolo sottostante.

La forma a cui si atteggia il calice, per quanto possa assai variare (sia per essere più o meno completa, più o meno fina la reazione, e pel modo altresì come venne colpito dal taglio del mi-



Fig. A.
Calice a forma espansa (Gatto).



Fig. B.
Calice (Cane).

crotomo) è su per giù la stessa. Ma, fatto assai interessante, la configurazione del calice non è identica nei bulbi dei diversi animali. Così mentre il calice del nucleo del corpo trapezoide del gatto ha la forma A, quello del nucleo corrispondente del cane presenta la forma B. E la configurazione dei calici nel coniglio (fig. C) ha pure una fisionomia propria.



Fig. C.
3 calicé e due cellute nervose (Coniglie).

Per quanto le differenze non sieno notevoli (varia anche la grandezza dei calici) io ritengo che quanti si sono occupati di queste ricerche, non confonderebbero certo i calici del bulbo del gatto con quelli del bulbo del cane, etc. etc.

Certe particolarità sia della grossa fibra come del calice si osservano poi meglio nei bulbi di alcuni animali che nei bulbi di altri. Così nel gatto, nel quale il nucleo del corpo trapezoide ha proporzioni notevolissime si riesce a vedere, che la grossa fibra risulta di due parti distinte: di un filamento centrale (vera fibra) e di un involucro esterno (fig. D). Nel coniglio



Fig. D. Fibra grossa confilamento centrale (Gatto).

per contro riesce più facile che nel gatto, l'osservazione del reticolo del calice [1]).

Associando i reperti ottenuti dalle ricerche nei diversi animali, si acquista la convinzione che la membrana del calice è continuazione diretta dell'involucro della grossa fibra, e il reticolo del calice è la terminazione del filamento centrale della grossa fibra.

Le propaggini poi del calice sono alla dipendenza dell'involucro suo, e così i prolungamenti che con una placchetta triangolare vanno ad aderire alle pareti dei vasi sanguigni sono una continuazione della membrana del calice e non hanno nulla a che fare con la terminazione del filamento centrale della grossa fibra.



Fig. E.

Aggiungerò che alcuni fili grossolani, o anche esilissimi che trovansi uniti alla grossa fibra sono da collegarsi all'involucro di essa, e non al filamento centrale (fig. E).

È inutile che mi fermi a discutere se le parti periferiche sia della grossa fibra come del calice possano interpretarsi come precipitati argentei. Tali particolarità istologiche oltre che risultano chiare col metodo di Semi-Meyer, le ho verificate in bulbi trattati con soluzioni deboli di acido osmico.

Fissate così in poche parole le parti costitutive dei calici di Held nel nucleo del corpo trapezoide, vediamo ora come si presentino le terminazioni del cocleare nel nucleo anteriore dell'acustico.

Le fibre del cocleare appena penetrate nel nucleo (vedi mio lavoro „Sulla fina anatomia del nucleo ventrale dell'acustico", Anat. Anz., Bd. 19, 1901, No. 2) somministrano dei rami esilissimi che suddividendosi formano un intreccio a maglie non molto strette; poi nell'ulteriore loro decorso dànno origine a rami grossi che terminano con intrecci (o arborizzazioni) di configurazione irregolarissima. In vicinanza di tali intrecci le fibre si fanno di regola varicose, tortuose.

Per quanto si cerchi di vedere se vi abbia la prevalenza di una data forma, non si riesce a mio parere di fare neanco un lontano confronto con quanto si osserva nei calici di Held nel nucleo del corpo

1) Sia qui notato che mi è riuscito di vedere i calici di Held anche nel bulbo dell'uomo. „Forma e distribuzione delle cellule nervose nel midollo allungato dell'uomo", Vincenzi, Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia della R. Università di Roma e in altri Laboratori biologici, Vol. 10, Fasc. 2, 1904.

trapezoide. E invano si può cercare nel nucleo anteriore dell'acustico ad es. del gatto una terminazione con la forma A; o in quello del cane una terminazione con la forma B.

Siccome però data la speciale disposizione delle cellule nel nucleo anteriore dell'acustico le fibre del cocleare tendono a disporsi sulla curva descritta dai corpi cellulari, avviene spesso che la membrana propria di questi, in parte annerita dal nitrato d'argento, forma con le fibre del nervo una figura che simula l'aspetto dei calici di Held nel nucleo del corpo trapezoide. Ma il differenziare queste forme da quelle tutt'affatto particolari di questo nucleo è cosa oltremodo facile. Basti dire che non si osserva mai l'espansione laminare del calice, e neanco si vedono le sue caratteristiche propaggini. L'aspetto però di tali forme giustifica il perchè Veratti („Su alcune particolarità di struttura dei centri acustici dei mammiferi", Pavia 1900) abbia creduto che le fibre terminali del cocleare fossero invece prolungamenti nervosi delle cellule del nucleo anteriore dell'acustico.

Ho detto che in vicinanza degli intrecci nervosi le fibre del cocleare si fanno grosse, varicose, ma io non ho mai notato che abbiano lo spessore e dirò anche l'uniformità di spessore delle fibre del nucleo del corpo trapezoide, che finiscono nei calici di Held.

Nelle fibre del cocleare non sono mai riuscito poi a distinguere un involucro periferico ed un filamento centrale. Tanto meno a constatare l'espansione laminare caratteristica dei calici di Held.

Si è per tutte queste ragioni che io ho detto e ripetuto che nel nucleo anteriore dell'acustico mancano forme corrispondenti ai calici di Held nel nucleo del corpo trapezoide.

Aggiungerò poi che gli intrecci delle fibre del cocleare non furono da me considerati come apparati terminali, nel senso loro dato da Held e da Cajal, ma come ramificazioni o diciamo pure arborizzazioni. Sul significato loro non credetti di intrattenermi, giacchè mi sembra risulti palese dalla natura del nervo, cui appartengono.

Il Tricomi-Allegra si crede autorizzato per le sue ricerche di concludere che „alle forme che si riscontrano nel nucleo acustico anteriore deve essere assegnato lo stesso significato dei calici del nucleo del corpo trapezoide".

Ebbene io ritengo che questa conclusione manchi di base anatomica.

Finirò col dire che a mio parere gli studi sui calici di Held debbono essere rivolti a meglio determinare la costituzione e la natura sia dell'involucro della grossa fibra, sia dell'espansione laminare (e propaggini) del calice. Non è infatti il modo di terminazione del filamento

centrale (vera fibra) che s'impone per distinguere queste fibre nervose del corpo trapezoide, ma è l'involucro che delinea il calice, che loro impartisce un carattere tutto affatto speciale.

14 Settembre 1904.

Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube.

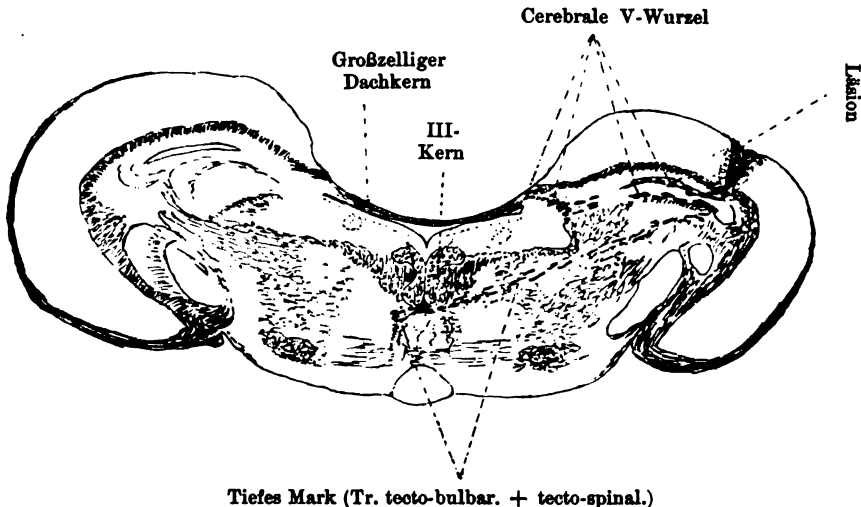
III. Die cerebrale Trigeminuswurzel.

Von ADOLF WALLENBERG in Danzig.

Mit einer Abbildung.

Der Ursprung der cerebralen Trigeminuswurzel wird bisher bei Vögeln (s. EDINGER, „Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane etc.", 6. Aufl., 1900, p. 128) auf die bläschenförmigen Zellen des „großzelligen Dachkernes" innerhalb der dünnen Lamelle über dem Aquädukte zurückgeführt. Als Grund für diese Annahme kann wohl in erster Reihe die Aehnlichkeit mit den bekannten Zellen der cerebralen Quintuswurzel bei Säugern geltend gemacht werden. Ein positiver Nachweis steht meines Wissens noch aus. Es wird daher nicht überflüssig sein, an der Hand von Degenerationsbildern Ursprung und Verlauf der cerebralen Quintuswurzel bei Tauben zu verfolgen. Ich habe das Mittelhirndach an verschiedenen Punkten zerstört, ich habe daneben Verletzungen der Rinde des Lobus opticus und solche der cerebralen Quintuswurzel im Bereiche des caudalen Mittelhirns und des Isthmus angelegt. Da der Quintus mit allen seinen Wurzeln bei Enten weit mächtiger als bei Tauben entwickelt ist, so wird es zur Kontrolle und Ergänzung meiner Resultate von Vorteil sein, die MARCHI-Bilder von Enten mit analogen Verletzungen des Lobus opticus zu studieren (s. die Abbildung). Während bei Tauben die bläschenförmigen Zellen sich auf den Kern des Mittelhirndaches zu beschränken scheinen, gehen sie bei Enten lateral und ventrolateral darüber hinaus und bilden so die ventralste Schicht der Lobusrinde im Bereiche der medialen Opticuswurzel und ihrer lateralen Nachbarschaft. Weiter lateral verschwinden sie allmählich und machen den bekannten kleineren Zellen der tiefsten Lobusrindenschicht Platz. Während nun eine Zerstörung des Dachkernes ohne Mitverletzung darunter gelegener Gebilde mir nicht gelungen ist, so daß ich dabei keine isolierte Degeneration der cerebralen Trigeminuswurzel erhalten konnte, war es mir bei 5 Tauben und 2 Enten durch Anätzung resp. Anstich lateraler Teile der Rinde des Lobus opticus bis an das Wandungsgrau des Seitenventrikels möglich, Fasern der cerebralen Quintuswurzel an

ihrer Ursprungsstelle zu zerstören und sie als dicke schwarze Bündel bis zum Austritt aus der Brücke und in den Bulbus hinein zu verfolgen. Es läßt sich leicht feststellen, daß sie nicht aus der ventralen Grenze der tiefen Markschicht stammen, sondern in diese Schicht selbst mehr oder weniger tief eindringen. Ob auch die mittleren Rindenschichten sich noch an ihrem Ursprunge beteiligen, kann ich nicht entscheiden. Jedenfalls stammen sie wohl aus denselben Schichten der Lobusrinde wie die Fasern des tiefen Markes. So ist denn auch bei den ventral vom Seitenventrikel dahinziehenden Quintusfasern die horizontale Anfangsstrecke ganz ähnlich wie bei



Querschnitt durch das Mittelhirn einer Ente, welcher die Rinde des rechten Lobus opticus durch Stich verletzt worden ist. Die linke Querschnittshälfte liegt ein wenig mehr frontalwärts als die rechte.

den dorsal kreuzenden tecto-bulbären und tecto-spinalen Fasern. Beide degenerieren nach den Rindenverletzungen des Lobus opticus, unterscheiden sich aber 1) durch ihre Stärke: die Quintusfasern besitzen ein viel stärkeres Kaliber als die Fasern des tiefen Markes; 2) durch ihren Verlauf: die Fasern des tiefen Markes ziehen innerhalb der Mittelhirnhaube ventral vom zentralen Höhlengrau des Ventrikels und längs seiner ventralen Grenze bis zur Raphe, überschreiten sie ventral von den Oculomotoriuskernen und biegen auf der anderen Seite nahe der Mittellinie zu Längsbündeln um (s. die Abbildung). Die Fasern der cerebralen Quintuswurzel laufen dorsal und ventral vom Seitenventrikel innerhalb des zentralen Höhlengraues medialwärts, in caudalen Mittelhirnebenen durchbrechen sie die faserreiche Strecke zwischen Seitenventrikel und mittlerem Ventrikel (Aquädukt) und gehen am

lateralen Rande des letzteren in die Längsrichtung über. Während sie bei der Taube dem lateralen Längsbündel und dem mit ihm verbundenen Tractus isthmo-tectalis zugesellt und nur mäßig entwickelt sind, umgürten sie bei Enten im caudalen Mittelhirn die ganze laterale Peripherie des Aquaeductusgraues (s. die Abbildung). In der Höhe des großen sensiblen Quintuskernes angelangt, gibt die Wurzel vereinzelte Fasern dorsalwärts zum Kleinhirn ab, die sich am medialen Rande des medialen Kernes verlieren. Die übrigen treten nach Abgabe von sehr reichlichen Aesten an den motorischen Quintuskern (Lugaro, R. y Cajal) zum größten Teile mit der motorischen Quintuswurzel zusammen aus. Einzelne aber lassen sich kaudalwärts bis etwa zur Höhe des „Cochlearis-Eckkernes“ (Brandis) verfolgen und verschwinden innerhalb der Formatio reticularis bulbi in nächster Nähe ihrer großen motorischen Zellen. Diese Fasern entsprechen wohl der von Probst bei Säugern entdeckten kaudalen Fortsetzung der cerebralen Trigeminuswurzel, wenn ich auch keine direkten Beziehungen zu den Kernen des Vagus und Glossopharyngeus habe entdecken können.

Ich glaube mich auf Grund der oben geschilderten Resultate zu folgenden Schlußfolgerungen berechtigt:

1) Die cerebrale Quintuswurzel entspringt bei Vögeln (Taube, Ente) zum größten Teile aus der Rinde des Lobus opticus, zum kleineren Teile wohl aus dem großzelligen Dachkerne des Mittelhirns.

2) Welche Schicht der Lobusrinde die Ursprungszellen für die cerebrale Trigeminuswurzel enthält, läßt sich zur Zeit nicht sicher entscheiden, wenn es auch wahrscheinlich ist, daß hauptsächlich tiefe, weniger mittlere Schichten beteiligt sind, daß demnach Fasern des tiefen Markes und der cerebralen Quintuswurzel annähernd gleichen Ursprung besitzen.

3) Vor ihrer Verästelung im motorischen Trigeminuskerne gibt die cerebrale Quintuswurzel vereinzelte Fasern zum medialen Cerebellarkerne ab.

4) Ein Teil der cerebralen Quintuswurzel kann in ähnlicher Weise, wie es Probst bei Säugern gesehen hat, kaudalwärts zu den motorischen Zellen der Formatio reticularis bulbi verfolgt werden.

Le terminazioni nervose nel fegato.

(Istituto anatomico della R. Università di Messina.)

Per il Dottor Giuseppe Tricomi Allegra, settore.

Con una tavola.

Pflüger, al quale si debbono le più antiche ricerche fatte sui nervi del fegato, (1869), avrebbe veduto nel parenchima epatico numerose fibre bianche che, dopo aver perduto la guaina mielinica andavano a spandersi dentro la cellula epatica [1]).

Nesterowsky [2]) nel fegato di cane e di gatto, trattato col metodo al cloruro d'oro, trovò che i rami della vena porta sono circondati da una rete nervosa di fibre grosse e sottili. Dalle fibre grosse partono fibrille che si ramificano e si anastomizzano fra di loro, penetrano dentro gli acini epatici e circondano le pareti dei capillari sanguigni. L'A. non osservò alcuna connessione tra i nervi e le cellule epatiche, contrariamente a quello che aveva veduto Pflüger, nè potè decidere la natura dei nervi del fegato: in un caso egli credette di distinguervi una guaina mielinica, in altri viceversa questa era affatto mancante.

Ranvier (1886) credette che le fibre a mielina fossero assai rare nel parenchima epatico. Egli col metodo al cloruro d'oro mise in evidenza un ricco plesso disposto „autour des vaisseaux sanguins aussi bien des capillaires intralobulaires que de la veine centrale et des ramifications interlobulaires de la veine porte".

Macallum nel 1887 [3]) studiò col metodo al cloruro d'oro i nervi nel fegato di Necturus menobranchus e di uomo, e vi distinse tre specie di plessi: uno intralobulare a grosse maglie, uno perivasale più stretto ed un altro intercellulare. Dalle fibre che costituiscono

1) P. Poirier et A. Charpy, Traité d'anatomie humaine, T. 4e, Fasc. 3e, Paris 1900, p. 768.

2) Nesterowsky, Ueber die Nerven der Leber. Virchows Arch., Bd. 63, p. 411—421; Jahresberichte der Anat. u. Physiol., Bd. 4, 1875, p. 132.

3) A. B. Macallum, The termination of nerves in the lever. Quart. Journ. mikr. Sc., Vol. 24, 1887; Jahresb. Anat. Entw., 1897.

questi plessi, partono ramuscoli assai fini, i quali penetrano nella cellula epatica, e vi terminano in vicinanza del nucleo con fini bottoncini. Le fibrille endocellulari nel necturus possono anche ramificarsi e venire in diretto rapporto con il reticolo protoplasmatico.

Retzius e Kölliker[1]) riuscirono solo a trovare nervi interlobulari servendosi del metodo Golgi.

Korolkow[2]) nel fegato di colombo, trattato col metodo del bleu di metilene, trovò nervi midollati ed amidollati.

I nervi amidollati scorrono lungo i vasi sanguigni, dànno ramificazioni più o meno varicose, che formano un ricco plesso nella parete dei vasi. Da questo plesso partono isolati filamenti varicosi, che accompagnano i capillari.

I nervi midollati penetrando nei lobuli epatici perdono la loro guaina mielinica e scorrono lungo le trabecole delle cellule epatiche formando „ein Zwischenlebergallenbalken-Geflecht".

Da questo plesso partono alla loro volta „variköse Fädchen", che ramificandosi ed anastomizzandosi fra di loro formano „ein Ueberzellennetz". L'A. non potè osservare terminazioni intercellulari dei nervi, nè rapporti di essi con i vasi biliari.

Berkley[3]) si servì del metodo Golgi, che egli applicò, modificandolo, sul fegato di coniglio. Negò nell'organo in esame di questo animale la presenza di fibre midollate. I nervi formano una specie di plesso attorno ai rami della V. porta, dell'Art. epatica e dei condotti biliari. Dalle fibre, che costituiscono questi tre plessi, di cui il più ricco è quello che circonda i rami della V. porta, si distaccano numerosi rami assai sottili e varicosi. Alcuni di questi terminano con piccoli rigonfiamenti, o anche a mò di forca, nella pareti vasali, la maggior parte però passano a formare un altro intreccio sopra e attorno alle cellule, seguendo per lo più, ma non esclusivamente, i canalicoli biliari. Da quest'ultimo plesso si vedono distaccarsi qua e là delle fibrille, le quali terminano in mezzo alle cellule frequentemente con bottoncini, più raramente con biforcazioni od arborizzazioni. I nervi non penetrano affatto dentro la cellula, nè è necessario, afferma l'A., che debbano esistere terminazioni nervose perciascuna cellula, o che la cellula debba essere in rapporto da tutti i lati con le maglie

1) v. Ebner, Köllikers Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Bd. 3, H. 1, 1899, p. 243.

2) P. Korolkow, Ueber die Nervenendigungen in der Leber. Anat. Anz., Bd. 8, 1893, p. 751—753.

3) H. J. Berkley, Studies in the histology of the lever. 1. The intrinsic nerves. Anat. Anz., Bd. 8, 1893, p. 769—792.

del reticolo intercellulare, potendosi l'influenza nervosa esercitare indirettamente.

Raramente l'A. riscontrò ispessimenti ganglionari lungo le fibre nervose.

Monti[1]) studiò l'innervazione del fegato nei cranioti inferiori con i metodi Golgi, Golgi-Berkley, Ehrlich. Dopo innumerevoli tentativi falliti l'A. riusci ad osservare nel fegato di pesci giovanissimi (Tav. XI, fig. 39 bis) delle fibrille nervose, le quali, dopo essere penetrate nel parenchima, si ramificano ripetutamente, e terminano con dei gruppi di pallottoline probabilmente in intimo rapporto con le cellule epatiche. Nel fegato dei batraci l'A., malgrado tutti gli sforzi non riuscì a dimostrare delle sicure terminazioni nervose.

Wolff[2]) colorò le terminazioni nervose nel fegato di Rana esculenta col bleu di metilene. Le sue ricerche confermarono in parte i risultati ottenuti precedentemente da Berkley. I nervi intralobulari spiccano da tutti i lati fibre varicose, le quali penetrano in mezzo alle cellule glandolari, e vi formano un plesso terminale. Questo non circonda le cellule da tutti i lati, ma si limita a rivestirne la base e porzione delle superficie laterali (la metà circa). Le fibre del plesso perivasale, che innervano i vasi sanguigni del fegato, terminano sulle cellule della muscularis con „varicosità terminali“ nel modo descritto da P. Schultz. Le cellule dell'epitelio biliare e le cellule ghiandolari sono innervate dagli stessi rami.

Come si vede da questa breve rassegna storica la quistione delle terminazioni nervose intraepatiche è tutt'altro che risoluta.

Ho studiato il fegato di gattini neonati col metodo del bleu di metilene e col metodo fotografico di S. Ramon y Cajal[3]) e le mie ricerche hanno confermato alcuni risultati ottenuti dagli autori, che mi hanno preceduto in queste indagini.

In vero lo studio dei miei preparati fa ammettere senza reticenze la presenza di plessi nervosi perivasali, e ciò non solo per i rami della V. porta e dell'Art. epatica, ma anche per i condotti biliari. Fa

2) R. Monti, Ricerche anatomo-comparative sulla minuta innervazione degli organi trofici nei cranioti inferiori. Torino 1898. p. 126—128.

1) M. Wolff, Ueber die Ehrlichsche Methylenblaufärbung und über Lage und Bau einiger peripheren Nervenendigungen. Arch. Anat. u. Physiol., 1902, Anat. Abt., p. 176—179.

2) S. Ramon y Cajal, Trois modifications pour des usages différentes de ma méthode de coloration des neurofibrilles par l'argent réduit. Compt. rend. Soc. Biol., Vol. 56, Fasc. 8, p. 368—371.

inoltre ammettere l'esistenza di un plesso intercellulare, il quale in alcune sezioni appare come un vero reticolo. C'è di più: i rami che costituiscono questo reticolo o plesso intercellulare, si trovano alla dipendenza diretta dei plessi perivasali.

Debbo anche notare che i plessi nervosi perivasali attorno ai rami della vena porta appaiono più ricchi di quelli, che si trovano attorno ai rami dell'arteria epatica non che dei vasi biliari, come era stato precedentemente osservato da Berkley.

Ma i risultati delle mie ricerche sono andati ancora più in là, nel senso che, avendo potuto ottenere impregnazioni e colorazioni assai fine e delicate delle ultime ramificazioni nervose, si può ammettere un rapporto ancora più intimo di quello che sia ammesso fin qui, tra i nervi e l'elemento specifico dell'organo in esame. E tanto più io mi sento incoraggiato a sostenere ciò in quanto che i risultati ottenuti con i due metodi su cennati sono perfettamente concordi. Il lettore può convincersene dando uno sguardo alle figure annesse al lavoro.

E qui mi sia lecito ricordare i miei studi, con risultati analoglie a quelli ova attenuti, sulle terminazioni nervose della glandola mammaria [1]) i quali ebbero conferma da Puglisi Allegra nella glandola lagrimale [2]) e da Ponzio nel polmone [3]).

Queste ricerche danno la prova istologica della inesattezza dell'asserzione di Berkley, il quale sostiene che le terminazioni nervose non hanno bisogno di venire in intimo rapporto con l'elemento cellulare, potendo esse spiegare la loro influenza indirettamente.

Secondo le mie osservazioni invece i nervi non si limeterebbero a formare una specie di reticolo o di plesso attorno a ciascuna cellula degli organi ghiandolari, ma si spingerebbero ancora più profondamente, penetrerebbero fin dentro la massa protoplasmatica, avvicinandosi più o meno al nucleo, come si può rilevare delle figure.

In mezzo alle cellule epatiche si vedono chiaramente scorrere delle fibrille nervose più o meno ondulate e varicose, le quali si ramificano, cambiano direzione, si anastomizzano fra di loro e formano un reticolo intercellulare assai delicato.

Io non discuterò qui l'origine delle fibrille che concorrono alla formazione del reticolo intercellulare. Verosimilmente esse nascono dalle fibre che concorrono alla formazione dei plessi vasali, sia che questi accompagnino le diramazioni della V. porta e dell'Art. epatica,

---

1) Anat. Anzeiger, 1903, No. 12; Ricerche laborat. Anat. norm. Roma e altri laborat. biolog. 1904.

2) Anat. Anz., 1903, No. 14; Arch. Anat. Embriol., Vol. 3, Fasc. 2.

3) In corso di publicazione.

sia quelle dei condotti biliari. Nè io qui prenderò in esame l'osservazione di BERKLEY, il quale inclina a credere che ogni fibrilla, ramificandosi ed anastomizzandosi su se stessa possa dar luogo ad un plesso alla cui costituzione è assai dubbio se piglino parte rami di altro nervo.

L'intreccio nervoso in parola è così ricco e complicato, che, secondo la mia impressione, è assai difficile per adesso trovare la prova istologica dell'opinione di BERKLEY. Il fatto che non si può mettere in dubbio, secondo il mio modestissimo modo di vedere, è questo che alla costituzione di un reticolo, o plesso, intercellulare si vedono concorrere fibrille che hanno direzione assai varia. Ora per quanto importante possa sembrare il cercare se le diverse fibrille provengano da una sola fibra o no, d'altra parte, dati i mezzi di ricerca attuali, la cosa è molto ardua.

Alla dipendenza delle maglie del reticolo intercellulare se ne trova un altro pericellulare. Anche per questo in alcuni esemplari spicca più la forma a reticolo (fig. 2, 8) in altri quella di plesso (fig. 3) ed in altri quella di cestello più o meno complicato (fig. 4). Ed anche alla costituzione di questo secondo plesso, che ha maglie più delicate e più strette, si vedono concorrere parecchie fibrille delicate, varicose e ondulate in grado maggiore di quelle da cui esse pigliano origine.

Le fibrille nervose non si limitano alla periferia, ma penetrano dentro la cellula, in numero diverso, attraversano il protoplasma cellulare nelle più svariate direzioni, vi si ramificano anche, ed anastomizzano in modo da dar luogo ad un intreccio, che è dei più delicati. Anche lungo il percorso di queste fibrille endocellulari si trovano sparsi dei rigonfiamenti a rosario, le cui dimensioni oscillano entro certi limiti.

È da notare che questi rigonfiamenti assumono un colore assai più intenso rispetto alle fibrille sul cui decorso sono impiantati e da cui sono uniti gli uni agli altri.

Queste fibrille interposte presentano la particolarità di essere di una delicatezza assai rilevante; e se esse si tingono tanto pallidamente da non essere vedute nelle migliori condizioni di luce ed ai più forti ingrandimenti di cui dispongo, o non si tingono affatto, è allora che i loro rigonfiamenti si presentano sotto forma di granuli sparsi qua e là nel protoplasma cellulare senza apparente legame con le fibre nervose circostanti.

In altre condizioni, quando la reazione è venuta incompleta, si possono trovare uno, due o più di questi rigonfiamenti all'estremo di una fibrilla da mentire una particolare forma di terminazione nervosa a bottoncino, a placchetta, a piccola mora. In altri casi manca la

pallottolina terminale e la fibra può assumere la forma a forcella, a viticcio ecc.

Stando al risultato delle mie osservazioni anche per il fegato io debbo escludere che ci siano terminazioni nervose libere, ed ammettere invece l'esistenza di un apparato nervoso terminale, il quale, sia che si manifesti sotto forma di un reticolo, sia sotto forma di intreccio, è certamente assai delicato e complicato. Esso avvolgerebbe l'elemento specifico dell'organo, non solo, ma s'insinuerebbe dentro il protoplasma cellulare, attraversandolo nelle più svariate direzioni.

Non mi sono potuto convincere però che esso arrivi fin dentro il nucleo. Qua e là si scorgono assai chiaramente delle anse, e sono le più interne, che si avvicinano più o meno al nucleo. Alcune di esse arrivano anzi a mettersi in rapporto con la sua periferia; in altri casi sono abbondanti e nascondono una parte variabile di esso; ma non mai mi è stato possibile riscontrare la più piccola ansa nervosa attraversare il nucleo, o il più piccolo granulo essere disposto dentro di esso.

Dalle poche figure che io mi sono sforzato di riprodurre il più fedelmente possibile, la quistione posta da OPPEL[1]) se cioè i nervi si limitino a mettersi in contatto con la porzione basale delle cellule epatiche, o si estendano anche sulle loro facce laterali, pare possa ritenersi risoluta nel senso che il plesso nervoso terminale circonda da tutti i lati l'elemento glandolare. Da ogni punto di questo plesso pericellulare possono partire finissimi ramuscoli varicosi, i quali penetrano nella cellula, dove si mantengono nella zona protoplasmatica: anche qui formano intrecciandosi e anastomizzandosi un plesso, o reticolo, dei più sottili.

Tra le diverse parti di questo apparato nervoso terminale plessiforme, o reticolare, non esiste una distinzione netta. Le fibrille che costituiscono il plesso inter- e pericellulare non si mantengono costantemente alla periferia, ma possono attraversare qua e là il corpo cellulare avvicinandosi più o meno al nucleo (fig. 2, 3).

I plessi vasali non si limitano ad accompagnare le pareti delle vene e delle arterie, ma si prolungano sui capillari. Sia che questi si esaminino in sezione trasversa o sia anche in sezione longitudinale, si vedono chiaramente delle fibrille nervose scorrere non solo in mezzo alle cellule endoteliali, ma anche penetrare dentro di queste, dove descrivono delle curve, delle anse più o meno vicine al nucleo.

Non è qui che ho messo in rilievo la prima volta questa parti-

1) A. OPPEL, Verdauungs-Apparat. Ergebnisse Anat. Entw., Bd. 11, 1901, p. 173. Wiesbaden 1902.

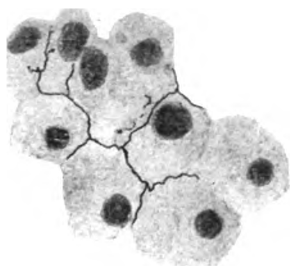


Fig. 1.

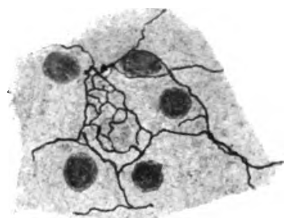


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

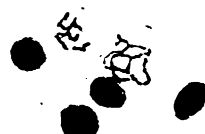


Fig. 10.



Fig. 11.

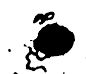


Fig. 12.



Fig. 13.

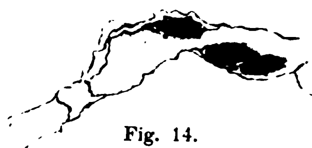


Fig. 14.

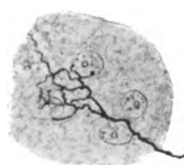


Fig. 15.



Fig. 16.

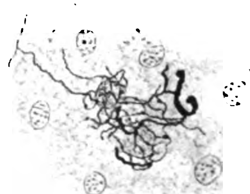


Fig. 17.

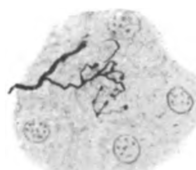


Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.



Fig. 21.

G. Tricomi Allegra del.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

colarità istologica. Anche nella glandola mammaria ho veduto come i nervi vasali circondano gli elementi endoteliali dei capillari sanguigni e vi penetrano perfino dentro.

Qui debbo fare rilevare inoltre che questo stesso fatto si verifica per l'epitelio, che riveste i più piccoli condotti biliari.

Quindi anche con queste altre mie ricerche viene confermato che le fibrille nervose contraggono rapporti assai intimi non solo con l'elemento specifico glandolare, ma anche con l'endotelio dei vasi e dei capillari sanguigni e con l'epitelio dei vasi biliari.

Nel fegato di gattini, con i metodi impiegati, non ho potuto riscontrare la presenza di cellule ganglionari.

Luglio 1904.

Spiegazione delle figure.

Figure 1—14. Fegato di gattino neonato, iniezione „vitale" di bleu di metilene e successivo trattamento alla BETHE, colorazione complementare al carminio allume. Oc. 6 comp. Zeiss, obb. $^{1}/_{15}$" imm. s. a. Koristka, camera lucida Zeiss.

Fig. 15—21. Fegato di gattino neonato, metodo fotografico di S. RAMON Y CAJAL, oc. obb. camera id.

Fig. 1. Filetti nervosi intercellulari.
„ 2. Filetti nervosi intercellulari, reticolo pericellulare, filetti endocellulari.
„ 3. Filetti nervosi inter- ed intracellulari.
„ 4. Cestello nervoso pericellulare, alla cui formazione concorrono fibre diverse.
„ 5—7. Filetti nervosi inter- ed intracellulari.
„ 8. Filetti e reticolo pericellulare.
„ 9. Filetto intercellulare, reticolo intracellulare.
„ 10—12. Reticolo endocellulare.
„ 13. Ansa nervosa addossata al nucleo.
„ 14. Capillare sanguigno, filetti nervosi perivasali, filetti inter- ed intracellulari.
„ 15, 16. Filetti nervosi intercellulari, reticolo intracellulare.
„ 17. Filetti nervosi intercellulari, reticolo endocellulare perinucleare.
„ 18—20. Filetti e reticolo nervoso intracellulare.
„ 21. Piccolo condotto biliare, filetti nervosi epilemmali, filetti ipolemmali inter- ed intracellulari.

Sul Sistema nervoso di Oscanius membranaceus e Pleurobranchea Meckeli.

Pel Dr. A. DISTASO, Stazione Zool., Neapel.

Con 4 figure.

Richiesi all' Egregio Dottor LO BIANCO un Gasteropodo per le mie dissezioni ed egli gentilmente mi dette la Pleurobranchea Meckeli; che è frequentissimo nelle acque del Golfo di Napoli.

Studiando ne l'organizzazione, mi risaltò, macroscopicamente, che l'opinione degli Autori, e di un osservatore accurato, quale il PELSENEER, che i gangli pleurali civè fossero fusi ai cerebrali, era precipitata,

poichè alla prima osservazione risalta immediatamente che i ganglii pleurali, è vero, non si trovano distinti bene, ma che i pedali risultano profondamente divisi, non solo, e presentano ognuno dal lato esterno un rigonfiamento che è fuso con essi e donde parte un connettivo che lo congiunge al cerebrale. Per risolvere i miei dubbi pensai che l'unico modo per metter bene ciò in evidenza fosse quello di sezionare le masse ganglionari — le chiamo così ora per intenderci, cerebrale e pedale — e di osservare attentamente le innervazioni dal punto di partenza fino all'arrivo.

Veramente risultati eccellenti avrei avutoi, se avessi potuto usare su larga scala della comparazione, ma eccetto l'Oscanius membranaceus, che è anche abbastanza frequente nel Golfo, non mi sono potuto servire di altro materiale per estendere le mie ricerche.

Così dopo aver studiato macroscopicamente gli animali, fissai le masse ganglionari di Pleurobranchea separatamente, avendo cura di tener separata la cerebrale dalla pedale, in sublimato acetico, e colorai sui tagli in serie con carminio boracico di Grenacher e con emallume del Mayer i nuclei e con orange G il protoplasma.

L'istessa tecnica usai per l'Oscanius, ma qui non dovetti che liberare l'anello esofageo e fissarlo intero, poichè vi esiste un ravvicinamento straordinario di ganglio a ganglio.

Tagliai in sezioni trasversali, sagittali e frontali, ottenendo con le une e con le altre l'evidenza del fatto, come dirò in appresso.

Il Lacaze-Duthiers si occupò fin dal 1859 del Pleurobrancus aurantiacus e distinse il sistema nervoso centrale formato di gangli cerebroidi e pe dali; il von Jehring nel 1877 trattò proprio della Pleurobranchea Meckeli e anche egli distinse qui solamente gangli cerebroidi e pedali. Il Vayssière nel 1885 nelle sue ricerche sugli Opistobranchi del Golfo di Marsiglia non descrive il sistema nervoso delle specie di cui mi occupo; solo il Pelseneer ne trattò diffusamente, come ho detto innanzi. Lo stesso Vayssière nel 1899—1900 nella sua monografia sulla famiglia dei Pleurobranchidae non si occupa di scrivere una riga a proposito del fatto messo innanzi dal Pelseneer.

I gangli cerebroidi di questi animali sono mammellonati, hanno i lobi sensoriali rinoforici ben distinti, donde esce il nervo rinoforico e più sotto il nervo ottico.

Perchè mi sia facilitato il compito e perchè certi rapporti balzino luminosi dalla sola comparazione dei fatti, ho bisogno di cominciare a descrivere il cingolo esofageo di Oscanius, l'osservazione del quale mi rende più sicuro che il sistema nervoso di Pleurobranchea descritto aberrante, rientra nella categoria normale, poichè conserva la fusione del ganglio pleurale col pedale ed il connettivo col cerebroide.

Il collare esofageo dell'Osc. membr. presenta due metà: una dorsale ed una ventrale. Nella prima sono strettamente uniti le tre paia di gangli simmetricamente da ogni lato, nell'altra vi è la parte che completa l'anello esofageo. Il collare è piccolo, è forte e grosso.

I gangli cerebrali sono abbastanza grandi, si uniscono per commessure nel mezzo costanmente con un fascio di fibre nervose, le quali passano da un ganglio all'altro, ma la loro estrema cortezza fa pensare ad una vera e propria fusione, per cui macroscopicamente non si osserva la separazione. Al di sopra del ganglio vi sono due grossi lobi i quali servono alla innervazione dei rinofori.

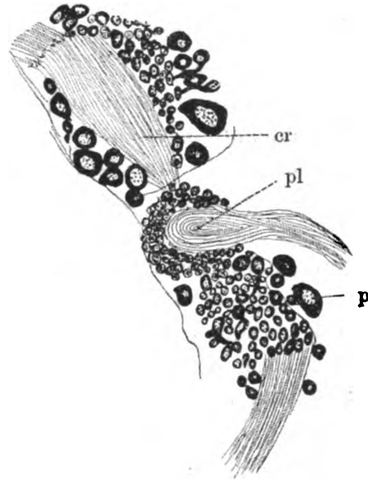


Fig. 1. Metà destra del collare esofageo di Oscanius membranaceus. *cr* ganglio cerebroide. *pl* ganglio pleurale. *p* ganglio pedale.

I gangli pleurali sono ben distinti, piccoli, rotondi, molto vicini ai cerebroidi, come si vede dalla fig. 1, in cui ho dato la metà del collare esofageo, e si uniscono a questi rispettivamente a sinistra e a destra, per mezzo di connettivi corti, ma evidenti.

La qualcosa non si osserva coi gangli pedali dove invece non esiste una vera separazione, essendo i gangli pleurali accollati strettamente ad essi, ed un fascio di fibre corre dagli uni agli altri. Da questi gangli ho visto uscire due nervi che sono diretti ad innervare il mantello. Questi gangli, come ho detto, si congiungono con un connettivo proprio coi cerebroidi, e non si uniscono per commissure tra di loro.

I gangli pedali risultano di più lobi, sono grossi, si uniscono per commissure tra di loro. È interessante qui vedere che a ciascun ganglio esternamente giunge un connettivo che parte dal cerebroide dello stesso lato, corre all'esterno dei gangli pleurali quasi a questi comblaciando ed entra nel pedale.

Da questa descrizione risulta che i gangli cerebroidi in questi animali sono separati dai pleurali, benchè la separazione sia corta; e che è evidente come i gangli pedali sieno fusi ai pleurali. L'occhio di forma sferica sta attaccato quasi al connettivo che involge il sistema nervoso ed è innervato da un nervo che va parallelamente a questo fino ad incontrarlo. Qui giunto il nervo si spande e forma uno strato sensitivo, appresso al quale ne viene uno di pigmento, e dopo il

cristallino. Nella parte supero-laterale vi è la cornea, ed è questa l'unica parte in cui manca il pigmento.

Il sistema nervoso di Pleurobranchea ha subito delle profonde modificazioni, dovute all'allontanamento delle masse ganglionari l'una dall'altra, perchè mentre nell'Oscanius ho osservato l'addossamento, qui invece si ha una distensione straordinaria dei connettivi. La causa di questo fatto mi è ignota. Avrei voluto cercarla, ma anzichè rispondere con vaghe parole che restano insoddisfatto anche chi le dice, dirò che ho cercato nei piccoli ma il sistema nervoso è già formato, come nell'adulto.

I gangli cerebroidi si presentano con l'aspetto di un rettangolo, profondamente divisi nel mezzo, lobati superiormente ed inferiormente. Emettono molte innervazioni specialmente al velo e alle parti cefaliche, rispettivamente da ogni lato due connettivi, i quali si dirigono verso la massa pedale. Il Pelseneer chiama ed asserisce essere quello anteriore il connettivo pleuro-pedale, che si origina dal voluto ganglio pleurale che si troverebbe addossato al cerebroide; e l'altro il connettivo cerebro-pedale. Ma, esaminando i fatti, i gangli cerebroidi non si presentano divisi, nè decorrono fibre dalla parte anteriore e posteriore o viceversa che possa far credere ad una fusione di due gangli. Da una figura del Pelseneer si crede a primo vista che in un sistema nervoso di Pleurobranchea si debba riconoscere una distinzione ben netta dei gangli e dei rispettivi connettivi. Io prima ho voluto osservare macroscopicamente dalla parte dorsale e ventrale i gangli cerebroidi ed ho visto che i due connettivi sorgono dalla parte ove il Pelseneer poneva il ganglio cerebroide. Microscopicamente nei tagli frontali, e secondo me, non vene possono essere di meno ingannatori, ho voluto seguire le fibre nervose per vedere donde si originassero e quali rapporti conservassero coi gangli.

Perciò ho usato il metodo d'Apáthy al cloruro d'oro ed ho potuto constatare, come ho disegnato nella fig. 2, che le fibre dell'uno e dell'altro connettivo hanno la istessa origine. Dunque, nè tracce di fusione, nè di connettivi tra gangli e gangli, cioè tra i pleurali e i cerebroidi, nè fibre decorrenti dall'uno all'altro, nè i connettivi uscenti dalla massa cerebroide, per l'origine comune, si possono riferire a due gangli differenti, nè le innervazioni, che vanno alla parte anteriore possono far pensare a due gangli distinti, nè ad una lontana reminiscenza di detta fusione.

Però il fatto è più chiaro, quando si esamina la massa ganglionare pedale. È descritta come formata da un unico ganglio, io invece l'ho

osservata anche macroscopicamente divisa in due parti: una esterno-superiore, l'altra interno-inferiore. La prima è piccola, ben definita, che non può sfuggire; l'altra è grande piuttosto e mammellonata. Quella è il ganglio pleurale, questa il pedale. Il ganglio pedale è grosso, mammellonato, dal quale esce il nervo pedale potente che corre lungo tutti il piede, e, parallelo a questo, un altro nervo che va

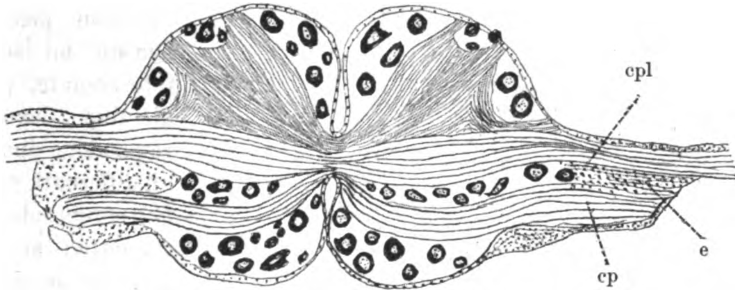


Fig. 2. Taglio frontale di ganglio cerebroide di Pleurobranchea Meckeli. *cpl* connettivo cerebro-pleurale. *cp* connettivo cerebro-pedale. *e* tessuto congiuntivo che involge i due connettivi.

al piede istesso. Si uniscono tra di loro i detti gangli per due commessure che chiudono l'anello nervoso, involte in una guaina di tessuto connettivo, entro alla quale passa il cordone infra-esofageo. Devo negare l'esistenza di un connettivo pleuro-pedale, perchè qui esiste la vera fusione dei due gangli pleurale e pedale.

I gangli pleurali sono piccoli ed esterno-laterali, si presentano olivari e si congiungono ai cerebroidi per mezzo del connettivo che il Pelseneer chiamava pleuro-pedale.

Da questo ganglio nascono tre nervi finissimi che vanno al mantello. Nella fig. 3, che è un taglio trasversale della massa ganglionare

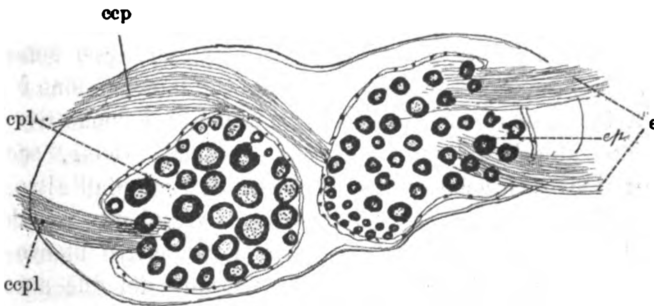


Fig. 3. Taglio trasversale della massa ganglionare pedale di Pleurobranchea Meckeli. *cpl* ganglio pleurale. *cp* ganglio pedale. *ccp* connettivo cerebro-pedale. *ccpl* connettivo cerebro-pleurale. *e* commissure pedali.

pedale, ho disegnato i due gangli ben distinti e i connettivi che vi arrivano rispettivamento all'uno e all'altro.

In questa figura è chiaro che i due connettivi che partono dal ganglio cerebroide sono destinati a due gangli differenti — poichè il connettivo che ho mostrato essere il cerebro-pleurale non ha nulla a che vedere col ganglio pedale e viceversa il connettivo cerebro-pedale non ha nessun rapporto col ganglio pleurale. Questo mi sembra interessante, poichè ai due connettivi rispondono due gangli differenti, mentre nel cerebroide i due connettivi si originano da un sol ganglio, cosa questa molto comune nei Molluschi.

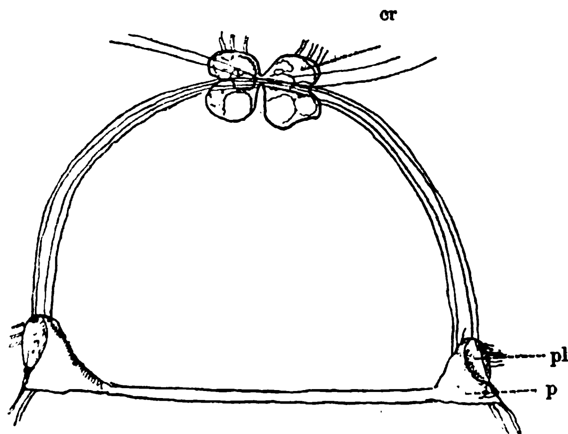


Fig. 4. Schema di cingolo esofageo di Pleurobranchea Meckeli. *cr* ganglii cerebroidi. *pl* ganglio pleurale. *p* ganglio pedale.

Nella fig. 4 ho dato uno schema di come si vede il cingolo esofageo nella Pleurobranchea.

Devo, riguardo agli organi di senso, osservare che l'occhio è posto sul grosso muscolo che sta alla base del rinoforo, di modo che, non essendo questo saldato da una parte, può ricevere i raggi luminosi.

Conclusioni e Considerazioni.

Riepilogando, ho trovato che nell'Oscanius membranaceus non erano messi in evidenza i gangli pleurali, e che nella Pleurobranchea erano indicati accollati ai gangli cerebroidi, mentre essi sono fusi ai pedali come ho dimostrato precedentemente, che la condizione è identica a quella di Oscanius, benchè nel Pleurobranchea i connettivi si sieno estremamente allungati. In questi due animali vicini, secondo il Pelseneer, il sistema nervoso sarebbe dissimile l'uno dall'altro, mentre con la mia dimostrazione, il voluto connettivo pleuro-pedale non è che il cerebro-pleurale e che non esiste il connettivo pleuro-pedale, nel senso che il detto A. ammetteva in nessuno dei due animali per l'avvenuta fusione dei due gangli.

Napoli, dalla Stazione Zoologica,
Agosto 1904.

Bibliografia.

LACAZE-DUTHIERS, H., Hist. Anat. et Phys. du Pleur.-Orange. Ann. Sc. nat., Zool., Sér. 4, T. 11, 1859.

VAYSSIÈRE, A., Recherches sur les Opist. du Golfe de Marseille. Ann. du Mus. Hist. Nat. Marseille, 1885.

—, Monographie de la famille des Pleurobranchidés. Ann. Sc. nat., Zool., Sér. 8, 1898/99 e 1900.

v. JHERING, Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken, 1877.

PELSENEER, P., Recherches sur divers Opisthobranches. Extrait du Tome LIII des Mémoires couronnés. des Savants Étrangers publiés par l'Académie Royale des Sciences des Lettres des Beaux-arts de Belgique, 1894.

Der menschliche Magen.

Vorläufige Mitteilung.

Von C. HASSE und cand. med. F. STRECKER.

Aus der anatomischen Anstalt zu Breslau.

Unsere Untersuchungen knüpfen in erster Reihe an die letzten ausgezeichneten und im wesentlichen richtigen Beobachtungen von W. HIS (Archiv für Anatomie und Physiologie, 1903) an und erstrecken sich über eine reichliche Anzahl normaler Leichen aus den verschiedensten Lebensaltern, die entweder mit Formalin gehärtet, oder in Gefrierschnitte zerlegt wurden. Sie hatten den Zweck, vor allem die Bewegungen der Speisen im Magen, sowie den kardialen Verschluß aufzuklären, nachzuweisen, warum bei Säuglingen ein Regurgitieren des Mageninhaltes leicht möglich ist und nichts Abnormes darbietet (Speikinder), während ein Erbrechen im späteren Kindes- und im erwachsenen Alter eine Ausnahme ist. Warum ferner bei sich füllendem Magen die Speisen allmählich immer mehr von der Speiseröhrenöffnung längs der kleinen Kurvatur und und der Vorderwand zum Pylorusabschnitte und von da längs der großen Kurvatur nach hinten aufwärts zum Fundus gehen, während bei leerem Magen der Eintritt der Speisen direkt in den Magengrund erfolgt; warum weiterhin der Speichel bei jedem Füllungszustande des Magens ungehindert dahin abfließen kann, warum der Zutritt von der Speiseröhre in den gefüllten Magen ungehindert erfolgt, und warum schließlich bei der Einführung von Instrumenten in den leeren Magen, abgesehen von der kleinen Kurvatur, die hintere Wand des Fundus berührt oder gesehen wird.

Alle diese Fragen hängen in erster Linie von der Lage und der

Form des Magens in den verschiedenen Lebensaltern und in den verschiedenen Füllungszuständen ab.

Der leere Magen des Neugeborenen steht im wesentlichen in der Frontalebene des Körpers mit einer leichten, flachen Abbiegung des Fundus links von der Cardia (Incisura cardiaca) und dementsprechend einer niedrigen, abwärts hängenden Falte der Schleimhaut zwischen Magenwand und Magengrund (Plica cardiaca). Die Speiseröhre mündet nach abwärts und links gewandt, und zwar der Vorderwand des Magens mehr genähert als der Hinterwand, welche sich, und vor allem die des Magengrundes vor der Milz leicht gegen die hintere Zwerchfellaushöhlung einbuchtet.

Diese Einbuchtung nimmt bei dem sich füllenden Säuglingsmagen zu, während die Incisura und Plica cardiaca im wesentlichen unverändert bleiben. Die excentrische Lage der Cardia an der vorderen Magenwand prägt sich immer mehr aus, und die Milch gleitet bei der Abwärtsrichtung der Cardia an der Plica cardiaca und der kleinen Kurvatur, sowie der Vorderwand des Magens nach abwärts. Dort erweitert sie den anfänglich engen und bei Neugeborenen noch horizontalen Pylorusabschnitt des Magens zu einem unter der Cardia abwärts hängenden Sack. Aus diesem wird der Mageninhalt hauptsächlich durch den Gegendruck der benachbarten und nach abwärts gedrängten Eingeweide und durch die Spannung der Bauchwände nach oben gegen den Fundus, aber auch gegen die Cardia getrieben, und da diese in der Plica cardiaca nur einen unvollkommenen Ventilverschluß besitzt, kann der Mageninhalt leicht regurgitieren.

Mit zunehmendem Alter bis zum erwachsenen hin nimmt die Einbuchtung des Magengrundes in die Zwerchfellaushöhlung immer mehr zu, zugleich krümmt sich der Pylorusabschnitt stark nach rechts und hinten über das Pankreas, und damit entsteht an der kleinen Magenkrümmung eine Knickung, und dieser und dem Pankreas entsprechend eine an der Magenhinterwand unterhalb der Cardia nach links und abwärts verlaufende Schleimhautfalte (Plica pancreatico angularis), welche bei noch nicht gefülltem Magen den Speisen den Weg unter der Plica cardiaca in den Magengrund vorschreibt. Dies geschieht um so eher, weil der kardiale Abschnitt der Speiseröhre mit der zunehmenden Abknickung des Fundus nach hinten, spiralig sich drehend, nach hinten und links gegen den Magengrund gerichtet wird. Die Spiraldrehung des unteren Speiseröhrenabschnittes kann zur Erklärung des spiraligen Verlaufes der unteren Vagusenden dienen, bildet aber auf jeden Fall ein Hindernis für ein Rückströmen der in den leeren Magen strömenden Massen und stellt somit in Verbindung mit der Plica cardiaca

den Verschlußmechanismus des leeren oder schwach gefüllten Magens am Magenmunde dar.

Ist nun bei leerem oder ganz schwach gefülltem Magen der kardiale Speiseröhrenabschnitt zugedreht, so löst sich dieser Verschluß bei weiterer Füllung dadurch, daß der sich erweiternde Fundus aus der hinteren Zwerchfellaushöhlung nach vorn-oben und dann nach abwärts sich bewegt. Bei dieser der Spiraldrehung entgegengesetzten Bewegung wird dieselbe abgewickelt und dient nicht mehr als Verschluß, ebensowenig wie die ungenügend vorspringende Plica cardiaca. Diese hindert nicht das Einströmen, leitet den Strom vielmehr nach unten, um so mehr, weil sich die Richtung der Cardia nach hinten und links in eine nach links vorn und abwärts gehende umgewandelt hat, die den Speisen den Weg nach abwärts vorschreibt. Dieser nach vorn abwärts gehende Strom erfährt auch kein wesentliches Hindernis durch die Plica pancreatico angularis, welche sich bei gefülltem Magen mehr verflacht und verbreitert, ebenso wie die Knickung der kleinen Kurvatur. Sind nun die Speisen in den unteren Teil des Magens getreten und erweitern sie denselben, so werden sie durch den Gegendruck der benachbarten, namentlich der unterliegenden Eingeweide, sowie durch den Gegendruck der Bauchwände nach aufwärts, links und hinten gegen den Fundus getrieben und dann bei der Zusammenziehung der Muskulatur, unter steter Mitwirkung der pressenden Eingeweide, der gespannten vorderen und seitlichen Bauchwand, sowie des bei der Einatmung abwärts gehenden Zwerchfells gegen die Pylorusöffnung des Magens getrieben.

Bei der Magenfüllung findet nun aber noch ein Weiteres statt. Der hintere innere Teil des Magengrundes wird immer tiefer zwischen die Aorta und den Spigelschen Lappen der Leber hineingepreßt. Dadurch bilden sich bei steigender Füllung, ausgehend von der Plica cardiaca, immer stärker vorspringende Schleimhautfalten, die gegen die Plica pancreatico angularis nach abwärts verlaufen. Es entsteht eine vordere schwache (Plica hepatica) und eine hintere starke (Plica aortica) Falte, und damit bildet sich eine von der Cardia an der Innenwand des Magens abwärts verlaufende Rinne (Sulcus gastricus s. salivalis), welche den Speichel sowohl wie die Speisen nach abwärts in den Magen führt und mit Rücksicht auf den Magen namentlich der Wiederkäuer vergleichend-anatomisch wichtig ist. Werden nun die Speisen mit dem Speichel aufwärts in den Fundus durch den intradominalen Druck und durch diesen und die Zusammenziehung der Muskeln des Magens aus dem Magengrund gegen den Pylorus gepreßt, so treibt der sich steigernde Druck des Fundusinhaltes die hintere Falte

gegen die vordere, bis beide zur Berührung an ihren freien Enden kommen. Die Rinne schließt sich bis auf einen von der Cardia an der Innenwand des Magens abwärts verlaufenden und dort sich öffnenden Kanal, für den stets zufließenden Speichel (Ranulis salivalis), und den Speisen im Magen ist der Zutritt oder der Rücktritt in die Speiseröhre verwehrt.

Der Abschluß des Magens gegen die Cardia an dem sich füllenden Magen ist also nicht vorgebildet, sondern entsteht bei der Füllung ad hoc und funktioniert auch nur dann, wenn der Druck des Speiseröhreninhaltes geringer ist als der des Mageninhaltes, und löst sich nebenbei in demselben Augenblick, wo die Magenmuskulatur erschlafft. Es gelingt somit auch bei gefülltem, ruhenden Magen leicht in den Magen zu gelangen, während normalerweise bei sich kontrahierendem Magen eine Regurgitation unmöglich ist.

Schließlich heben wir noch hervor, daß bei leerem oder sehr schwach gefülltem Magen das in der Speiseröhre nach abwärts geführte Instrument, infolge der Richtung des kardialen Abschnittes des Oesophagus nach links und hinten zuerst die kleine Kurvatur und dann die hintere Wand des Magengrundes berühren oder zu Gesicht bringen muß.

Anatomische Gesellschaft.

Seit der letzten Quittung (No. 1 d. Bd.) haben Jahresbeiträge bezahlt die Herren MÖBIUS, JOSEPH, HELLY, VOIT, DISSELHORST, DEPENDORF, TOURNEUX, PAULLI 04. 05, ELLENBERGER 04. 05, ZUMSTEIN, LECHE, — die Zahlung von Jahresbeiträgen haben abgelöst die Herren TESTUT, R. G. HARRISON, H. E. ZIEGLER.

An die 115 Restanten wird demnächst Aufforderung zur Zahlung, dann Postauftrag (soweit zulässig) ergehen.

In die Gesellschaft ist eingetreten Dr. HECTOR CRISTIANI, Prof. der Hygiene an der Universität Genf (2, Place Bel-Air).

B.

Personalia.

Bologna. Prof. FRANCESCO CREVATIN, Privatdozent und Prosektor der vergleichenden Anatomie an der Universität Bologna, ist am 5. Oktober gestorben.

Greifswald. Die Adresse des Professor Dr. E. BALLOWITZ ist vom 20. September ab: Münster i. W., Neubrückenstr. 21.

Freiburg i. B. Privatdozent Dr. EUGEN FISCHER ist zum a. o. Professor ernannt worden.

Abgeschlossen am 14. Oktober 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. 5. November 1904. **No. 22.**

Aufsätze.

Amitosis in Moniezia.

By C. M. CHILD.

With 11 figures.

Introductory.

In 1900 and 1901, while engaged in the study of abnormalities in the proglottids of the cestode Moniezia expansa and related species from the sheep[1]) I was struck with the apparent absence of mitotic divisions even in the regions where the proglottids were forming and in those where the reproductive organs were differentiating.

1) Abnormalities in the Cestode Moniezia expansa. Biol. Bull., Vol. 1., Nos. 5 and 6, 1900; Vol. 3., Nos. 3 and 4, 1902.

Since my earlier preparations were made for purposes of anatomical rather than cytological study, the technique employed was not wholly suitable for examination of the minuter details. A new supply of material was therefore obtained from the Chicago Stockyards and the living worms were fixed by various methods, viz., saturated aqueous sublimate, sublimate with 5 % acetic acid, GILSON's fluid and HERMANN's fluid. This material was imbedded in paraffin and the sections variously stained. The only stains, however, which proved at all satisfactory were DELAFIELD's haematoxylin and HEIDENHAIN's iron-haematoxylin. Among these methods of preparation, fixation in saturated aqueous sublimate solution and staining with iron-haematoxylin, with slow extraction in $^1/_4$—$^1/_2$ % iron-alum afforded the best results.

Examination of some fifteen series of slides from various regions of the chain showed that amitosis was the characteristic method of division of the nuclei, even in the developing reproductive organs. Circumstances prevented me from continuing the work at that time, but in 1902 I made a second examination of the preparations which confirmed my earlier conclusions. In May of the present year the preparations were subjected to a third examination with similar results. In June a new supply of material was obtained with the hope of improving the technique, the animals being removed from the intestine of the sheep within ten minutes after its death and fixed at once before they were subjected to any marked reduction in temperature. Three fluids were employed for fixation, viz. saturated aqueous sublimate, HERMANN's fluid and GRAF's chrom-oxalic acid. Comparison showed that the last named fluid was preferable to any of the others employed and the following studies were confined to material fixed by this method. My best preparations were obtained from material which remained three hours in the fluid.

With this material an extended study of nuclear division in the proglottids was made. Series of pieces for sectioning were prepared as follows: Uninjured chains were selected and from each of these a piece long enough to include several proglottids was taken every ten to fifteen millimeters from the scolex backward, the intervening pieces being numbered and preserved for later use. The pieces were cut into sections 3 μ thick and it was found that they afforded a complete history of the development of the proglottids. The difference in stage of development between two adjoining pieces was very slight and the series was without gaps. Leitz oil immersion lenses $^1/_{12}$ and $^1/_{16}$ were used for study ot the sections. All figures are camera drawings and represent cases in which there was no room for doubt. Sections from

three species [1]), Moniezia expansa, M. planissima, and M. trigonophora have been examined, all are essentially similar as regards cytological features.

This account of the technique employed has been given in some detail because I desire to leave no opening for possible objections on the ground of imperfect technique or insufficient data.

The results obtained with the new material only confirm my earlier observations. During the formation and growth of the proglottid the increase in the number of nuclei is enormous and almost the whole of this increase is the result of amitotic division. In the present paper I desire to call attention chiefly to the occurrence of amitosis as a characteristic feature in the development of the reproductive organs: other observations are reserved for a later account.

In an earlier paper [2]) in which the formation and growth of the proglottids was described it was noted that the reproductive organs develop from the parenchymal syncytium. My observations indicate that there is little migration of cells or nuclei but rather a development of each part in situ. The earliest stages in the formation of the reproductive organs consist in a multiplication of the parenchymal nuclei of particular regions. As development goes on the stimulus which determines this multiplication affects a larger and larger area, as in the case of the female organs, or new areas, as in the case of the testes, and each part of the area or areas thus affected develops into that portion of the reproductive organs which is characteristic of this region. So far as my observations go, and they cover several thousand sections, no case of mitosis has ever been observed in the earlier stages of the development of the reproductive organs.

Description of Amitosis.

Before taking up the development of the reproductive organs a brief account of the nuclei and the characteristic features of their amitotic division must be given.

All the nuclei in the body of Moniezia except those of the sexual cells in later stages of development are very similar in appearance though great difference in size occurs. In general, each nucleus possesses a single large, deeply staining nucleolus. In cases where the extraction

1) Stiles and Hassall, A Revision of the Adult Cestodes of Cattle, Sheep, and Allied Animals. Bull. 4. Bureau of Animal Industry, U. S. Department of Agriculture, 1893.

2) Abnormalities in the Cestode Moniezia expansa, III. Biol. Bull., Vol. 3., Nos. 3 and 4, 1902.

of the iron-haematoxylin is stopped relatively early the remainder of the nucleus appears to be filled with a homogeneous or very finely granular substance staining much less deeply than the nucleolus. Sometimes one or two small bodies stained like the nucleolus may be seen. In order, however, to obtain clear views of amitotic divisions it is necessary to carry the extraction farther until the stain is almost or completely extracted from all the nuclear contents except the nucleolus and in some cases the smaller bodies, above mentioned which behave like the nucleolus with respect to stains, but, owing to their small size, often lose their color before the latter. Under these conditions only the nucleolus is visible in most cases as indicated in the figures. The nuclei of different regions and tissues present no characteristic differences except as above mentioned in the later stages of the sexual cells. The cytoplasmic structures afford the only means of distinguishing the various regions.

The earliest visible indication of amitotic division is the appearance of a delicate dark line extending across some part of the nucleus. Various examples of this appear in Figure 1. By careful focusing this line may be followed in favorable cases completely around the nucleus and an optical section of the nucleus shows that it is a slight constriction. In most cases a small dark body staining like the nucleolus and presumably a new nucleolus may be seen on one side of the constriction while the large nucleolus appears on the other: often two or three of these small bodies are seen, sometimes appearing as if in contact with the nuclear membrane along the line of the constriction (Fig. 5b, Fig. 11a). These appearances are frequently due doubtless to the retention of the stain in some minute fold or denser portion in which extraction is less rapid than elsewhere, but the new nucleolus can be distinguished without difficulty either at this stage or a little later since it soon becomes larger than the other bodies. Figures 1, 6, and 7 afford numerous examples of various stages. Whether the new nucleolus arises in all cases from the old I have been unable to determine with certainty. Nucleoli are frequently seen with a minute body in contact with their surface as in Figure 7b, and often as in Figure 11a the old and new nucleolus appear close together on the two sides of the constriction. Other cases show them widely separated (Fig. 4a und b, Fig. 9), but these appear to be later stages. On the other hand, it is sometimes impossible to find more than the one nucleolus in dividing nuclei (Fig. 7, two cases near middle). I think it not impossible that the new nucleolus may, in some cases at least, arise independently of the old.

The constriction may divide the nucleus into equal or nearly equal parts as in Figure 2 A, Figure 8 b, and many other cases shown, or it may separate only a very small portion (Figs. 7 b, 8 a and c). Cases of division into three parts are not at all uncommon (Fig. 5 b and 7 a), but in such cases one division is usually more advanced than the other, hence they are doubtless to be regarded as merely the result of very rapid division. Occasionally the regions marked off by the constriction are slightly different in color, one of them, usually the one containing the small nucleolus, being very slightly darker than the other but still homogeneous in appearance. This difference is always very slight and no attempt has been made to indicate it in the figures.

The two parts of the dividing nucleus do not move apart as the constriction deepens but remain for some time in close contact so that in later stages a "nuclear plate" is formed between them. This form of amitosis has been described by several authors but reference to the literature is not necessary at present. Later separation occurs but even after separation the parts which were in contact may retain the flattened form for a longer or shorter time; Figure 11 c represents a case of this kind. Cases like Figure 11 d of two nuclei lying near together, one containing a large nucleolus, the other one much smaller, are of frequent occurrence and are without doubt the results of recently completed division. In the earlier stages of development all the organs are syncytial in character so that the formation of a cell membrane or the aggregation of a special mass of cytoplasm about each nucleus does not necessarily follow the nuclear division.

All the figures except Figures 1 and 11 are taken from the ovaries and testes, but the method of division in the other tissues does not differ so far as can be observed from that in these organs. Rapidly dividing nuclei as in Figure 1 may become much reduced in size.

The Development of the Reproductive Organs.

The earliest stages in the development of the reproductive organs appear as aggregations of rapidly dividing nuclei in the parenchyma situated on the inner (median) side of the longitudinal nephridial canals on each side of the proglottid. Figure 1[1]) represents a part of one

1) In this figure and in Figures 2, 3, and 7 the more deeply stained aggregations of cytoplasm about the nuclei are indicated, but the shading is somewhat deeper than in the sections themselves. The fibrillae of the parenchyma are represented schematically and the almost transparent matrix in which cells and fibres are imbedded is indicated by slight shading.

of the aggregations. The nuclei are apparently dividing very rapidly and are much reduced in size, those near the middle of the area being much smaller than those in the other regions and showing more amitoses. Since the figure represents only a small part of the mass these differences are not shown. The figure is taken from near the middle, however, where the nuclei are relatively small. In the outer regions nuclei as large as those in the other figures occur. This part of the reproductive organs differentiates into the middle region of the ducts and these divisions have nothing to do with the origin of the sexual cells.

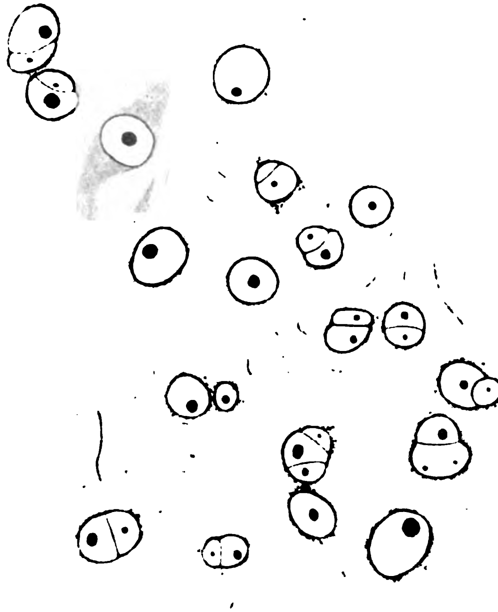


Fig. 1.

The figure is given merely as an example of the rapid division occurring at this time. No case of mitosis has ever been observed in these aggregations.

The testes are rounded masses of cells which, as is well known, are scattered through the proglottid on one side of the central parenchyma, usually designated as the dorsal side. From each testis a vas efferens arises and these unite to form the vas deferens on each side.

My observations indicate that each testis arises in situ from one or two, or possibly in some cases more nuclei. The nuclei or the cells — if they can be called such in their syncytial condition — from which they arise do not differ visibly from other branched cells of the parenchyma. Figure 2 A and B represent two "cells" in the zone where testes appear, and at the stage when they are forming. These are probably the mother-cells of testes but there is no way of determining certainly whether single nuclei will give rise to testes, since they differ in no way from the surrounding nuclei. In this case other testes sufficiently far advanced in development to be already recognizable adjoined these two cells. The nucleus in Figure 2A is dividing.

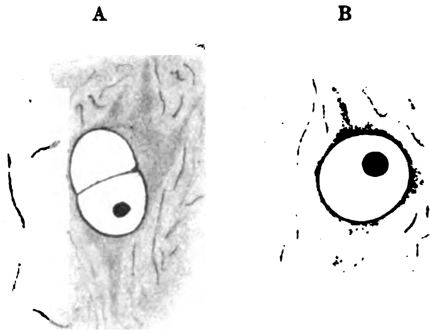


Fig. 2.

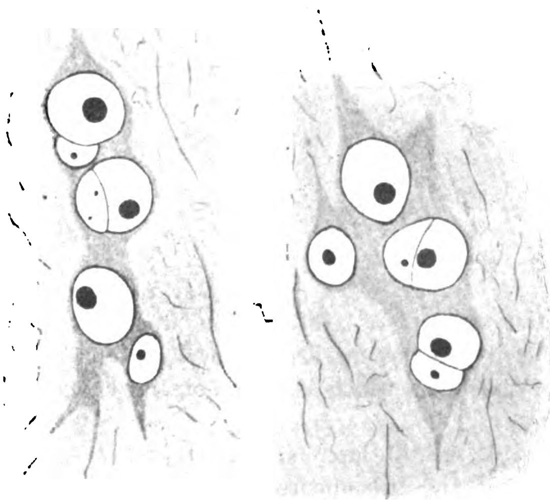


Fig. 3.

The earliest stage at which the testis becomes distinguishable with certainty is when it consists of two or three or more nuclei (Fig. 3).

These nuclei are imbedded in a mass of cytoplasm without cell boundaries and amitoses are of frequent occurrence. In this stage of testis development no case of mitosis has ever been observed. Figure 3 represents two adjoining testes in an early stage of development.

Somewhat later some of the smaller nuclei, apparently either from the testis itself or from the surrounding parenchyma arrange themselves about the others and the follicle and vas efferens differentiate. Within the testis amitosis continues (Fig. 4 a, b, c). Occasionally mitosis is found in testes of this stage, but it is very rare, usually not more than four or five cases being found in a whole proglottid which may contain hundreds of testes. It has never been seen before the follicle is fully formed and the testis consists of a considerable number of nuclei, and then only in isolated cases, one in a testis. Amitosis continues even in the same testis where mitosis is going on (Fig. 5 a, a

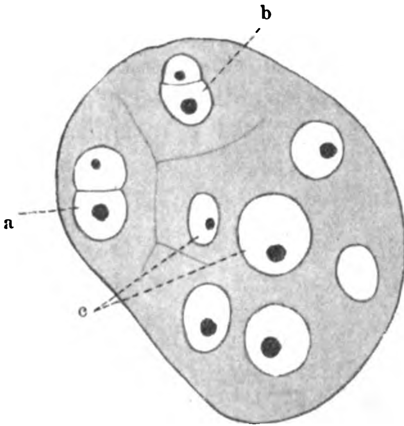


Fig. 4.

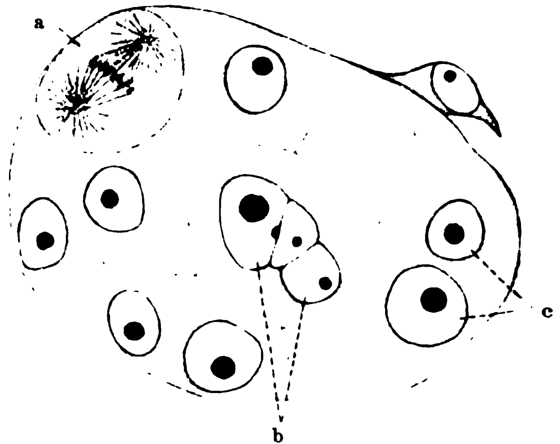


Fig. 5.

somewhat later stage). It is of interest to note that during mitosis the dividing cell becomes marked off by a distinct membrane from the remainder of the testis which is still more or less completely syncytial (Fig. 5).

In Figure 6, a still later stage, the nuclei of one part of the testis are smaller and are apparently dividing more rapidly than the larger nuclei. This is an early stage of a differentiation which appears in many cases. These smaller nuclei or a part of them undergo degeneration and later form a deeply staining mass which is apparently gradually absorbed by the remaining cytoplasm. The number of degenerating nuclei and their position vary greatly. Sometimes they are

all together in one region of the testis, as in the case figured, in other cases only a single nucleus here and there undergoes degeneration.

Mitoses gradually become more frequent among the nuclei remaining, but they are not by any means the only method of division, for some of the nuclei continue to divide amitotically until much later stages. An account of later stages is postponed to another time.

Those who regard amitosis as necessarily degenerative in nature may conclude that some nuclei have divided mitotically throughout their history, having merely been overlooked, and that the descendants of these are the only ones which give rise to spermatozoa. I cannot see, however, how such an interpretation is possible. If every testis contained at least one mother nucleus which divided only mitotically, cases of this division would surely have appeared in some of the hundreds of testes which I have examined in the earliest distinguishable stages. But no such case has been observed. Moreover I have seen many young testes in which every nucleus was dividing amitotically. Finally, no cases of mitosis have been observed in the parenchyma of earlier stages from which the mother nuclei of the testes arise. At present I can see no escape from the conclusion that the early divisions of the male sexual cells are all amitotic.

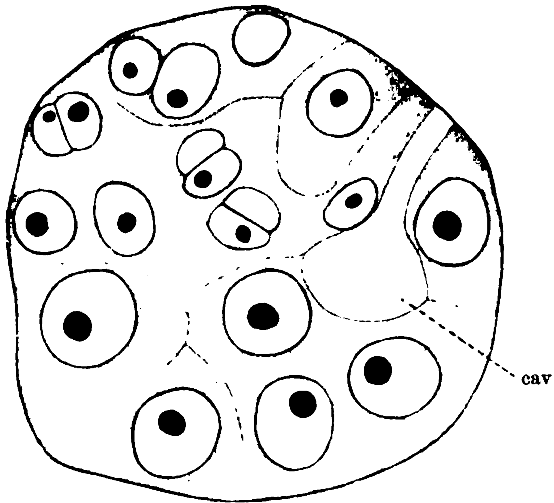


Fig. 6.

Turning now to the ovaries we find similar conditions obtaining there. The ovaries themselves arise relatively late and in connection with the oviduct and vagina, which together with the vas deferens has differentiated from the mass of dividing nuclei near the longitudinal nephridial canals on each side.

Figure 7 represents a group of ovarian nuclei in the early stages of ovary development. The cases of amitosis are sufficiently numerous and distinct to leave no doubt that this is the characteristic method

of division here as well as in the early testis. No case of mitosis has ever been seen at this stage.

Later, the ovarian syncytium becomes enclosed in a follicle in the same manner as described above for the testes. The ovarian follicles are elongated and tube-like and open into the oviduct. Figure 8 represents three nuclei dividing amitotically in a large follicle, and Figure 9, a section across a small follicle, less advanced in development, though from an older proglottid. At these stages faint cell-boundaries appear in some cases though the greater part of the ovary is still in syncytial condition. After the formation of the follicles occasional cases of mitosis appear as in the testes. These are rare, however, usually only a few in a whole ovary, but rapid multiplication of the nuclei is still going on as is indicated by the

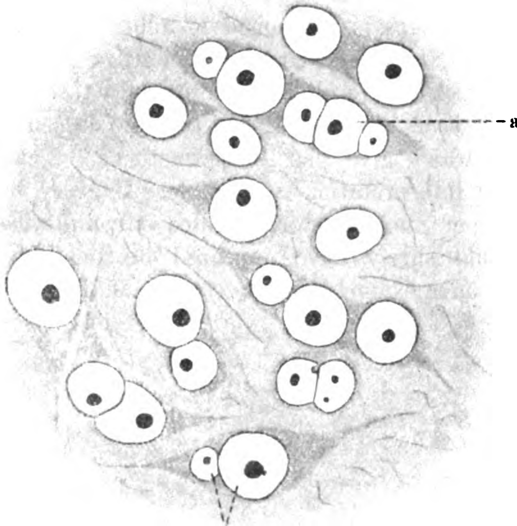


Fig. 7.

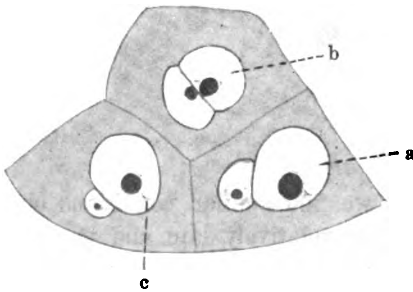


Fig. 8.

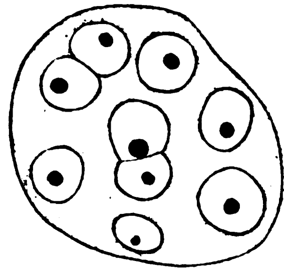


Fig. 9.

rapid increase in size of the ovary with increasing distance from the scolex, as well as by the abundant amitosis.

Figure 10 shows a part of an ovarian follicle in a somewhat later

stage; one nucleus (a) is preparing for mitosis in the manner characteristic at this stage, but immediately adjoining it on the left is a case of amitosis and numerous other cases occur in the same follicle.

As the development goes on the cell-boundaries gradually appear and mitosis becomes more frequent, though I think there is little doubt that many of the nuclei never divide mitotically until maturation.

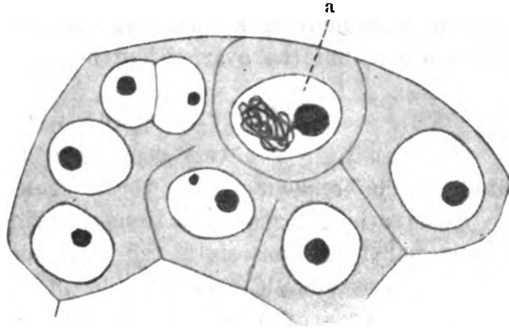


Fig. 10.

I have not observed in the ovary any degeneration of groups of nuclei such as appears in the testis. The ovarian nuclei sometimes give off very small nuclei (Fig. 7 b, Fig. 8 c), some of which seem to degenerate and add to the cytoplasm, but apparently all the larger nuclei give rise to ova.

The vitellarium or yolk-gland becomes distinguishable at a relatively early stage from the ovary proper by the deeper staining of its cytoplasm. Later, granules accumulate in the cytoplasm and the characteristic yolk-cells are formed. Figure 11 shows parts of two

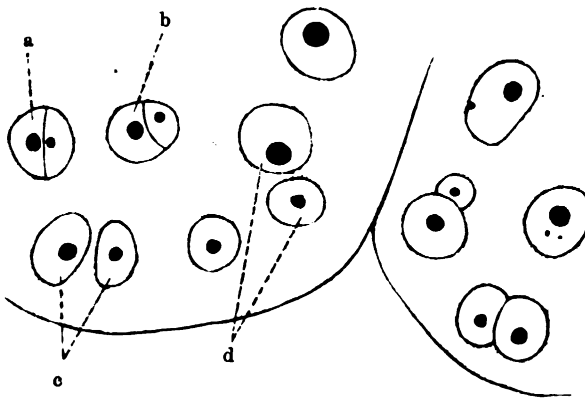


Fig. 11.

follicles of the vitellarium with frequent amitoses. I have not thus far found any cases of mitosis in the vitellarium and am inclined to believe that mitosis does not occur there.

Before concluding this description it should be stated that three isolated cases of mitosis have been found in the parenchyma, two of them lateral to the longitudinal nephridial canals where they could not be connected with the development of either testis or ovary since neither occurs in this region, and one near the developing ducts. These divisions were found at a stage when mitoses were appearing occasionally in the testes, but the ovaries had not yet developed.

General Considerations.

That amitosis is a very common method of cell division is indicated by the frequency with which its occurrence has been noted in the most various forms and tissues during the last few years. The current belief that mitosis is the usual and more important method of cell-division is doubtless responsible in many cases for the failure to observe the occurrence of amitosis. Undoubtedly mitosis is much more easily distinguishable than amitosis and in cases where a few mitoses are visible the observer is likely to conclude without further search that mitosis is the characteristic method of division. In the parenchyma of Planaria, where I have found occasional cases of very distinct mitosis and in various rapidly growing embryonic tissues amitosis is certainly much more frequent than mitosis. I believe that in many cases careful study will show that the mitoses occurring in rapidly growing tissue are wholly inadequate to account for the rapid increase in the number of nuclei. These points will be discussed more fully elsewhere.

It is scarcely possible that Moniezia differs from the majority of other forms in the amitotic multiplication of its sexual nuclei. Future investigation will probably show that amitosis is at least as important in the life of the cell as mitosis.

If my observations are correct it is necessary to revise some current hypotheses regarding the significance of mitosis and the relations between mitosis and amitosis. At present I desire to offer only a few suggestions upon this point, which, however, are not entirely new.

It is evident that intense nuclear activity accompanies the growth of the cestode proglottid. The enormous development of non-nuclear substances in the parenchyma as well as the rapid nuclear division in earlier stages of development are indications of this. Examination of the developing organs gives the impression that the greater the nuclear activity the more frequent the amitosis. In the ovaries and testes it is only in later stages as the rapidity of nuclear multiplication apparently decreases that mitosis becomes frequent. The suggestion has been

made by various authors that amitosis accompanies intense nuclear activity of some kind and the belief that it results in degeneration is held by many.

While the case of Moniezia seems to indicate the existence of a relation between nuclear activity and amitosis, I am inclined to believe that a relation between amitosis and degeneration exists only in so far as in regions or periods of intense nuclear activity many nuclei, in some cases perhaps all, are likely to degenerate. The nuclear degeneration in the testes of Moniezia is probably a case in point. The activity resulting in degeneration is doubtless due to some intense stimulus affecting the nuclei and bringing about chemical or physical changes with such rapidity that all reserves are exhausted. If this condition is not reached the nucleus may recover and continue its existence. Just what the conditions may be which lead to fragmentation of the nucleus, i. e. amitosis, we cannot determine at present.

It appears probable, on the other hand, that if fragmentation does not take place in growing cells, gradual changes occur in consequence of which mitosis occurs sooner or later. In this case the cell passes through a certain series of changes which culminate in mitosis. Where amitosis occurs the conditions which result in fragmentation do not permit the completion of this series of changes. In short, the cell dividing mitotically is in a condition differing physiologically from that in which amitosis occurs. Probably the different methods of division correspond to different complexes of metabolic processes. More than this present knowledge does not permit us to say.

I am inclined to believe that the occurrence of isolated mitoses in the early stages of testes and ovaries and in the parenchyma of Moniezia indicates simply that these nuclei are less affected by conditions of a particular kind. The gradual increase in the frequency of mitosis probably indicates a gradual decrease in the intensity of these conditions or a change in their character.

But my observations also bear upon problems of a more general nature. If cells which pass through a long history of amitotic division are capable of giving rise to sexual cells it is difficult to see how the hypothesis of the individuality of the chromosomes can be maintained. Defenders of this hypothesis may claim that all the chromatic substance is concentrated in the nucleolus, that there is in this a definite region or "sphere of influence" corresponding to each chromosome, and finally that each new nucleolus arises from the old, each receiving an equal part of each of the regions. All that can be said against a hypothesis of this sort is that there are no facts to support it. It

is difficult, to say the least, to conceive how any equal division of nuclear elements such as WEISMANN's theory demands could occur in the budding of a minute nucleolus from a larger one. Moreover, it is probable that at least in many cases the new nucleolus arises independently of the old. That a chromosome is temporarily an individual may be readily admitted; that it may persist through several cell-generations is possible, but my observations indicate that in Moniezia, at least, it is not of fundamental significance, being merely the product of temporary conditions and persisting as long as these persist.

In conclusion attention may be called to one other point. The cells which give rise to the sexual cells in Moniezia do not differ visibly in any way from the cells of the parenchyma. Apparently those nuclei which are affected by certain conditions develop into sexual cells while those not thus affected may develop in other directions. Yet the parenchymal syncytium with its branched protoplasmic outgrowths and fibres shows a considerable degree of cytoplasmic differentiation, in other words its cells are essentially tissue-cells, not a reserve stock taking no part in the formation of the body. Nevertheless, some of them become "germ-cells". While I am aware that visible differentiation or the lack of it is not necessarily a criterion of actual differentiation or its absence, yet I believe that these facts possess a certain significance as indicating that there is no fundamental and continuous distinction between tissue-cell and germ-cell. The cells become what conditions determine. In my opinion the cell, so far as it is an individual at all, is primarily a physiological and not a morphological individual. The attempt to force morphological interpretations upon cytological phenomena can only lead us far from the real facts.

Hull Zoological Laboratory, University of Chicago, August 1904.

(Eingegangen am 12. September 1904.)

Ueber die Nervenendigungen in den GRANDRYschen und HERBSTschen Körperchen im Zusammenhange mit der Frage der Neuronentheorie.

Von Prof. Dr. A. S. DOGIEL in St. Petersburg.

Mit 10 Abbildungen.

In der vorliegenden kurzen Mitteilung beabsichtige ich nicht näher auf die Literaturangaben über die Nervenendigungen in den GRANDRYschen und HERBSTschen Körperchen einzugehen, ich verweise nur

auf zwei in der letzten Zeit erschienene Arbeiten, und zwar diejenige von SSYMONOWICZ[1]) und von mir und WILLAINEN[2]). SSYMONOWICZ weist bei der Besprechung der Beziehung der Nerven zu den Tastzellen darauf hin, daß der Achsencylinder der Nervenfaser zwischen den Zellen eindringt und die Gestalt einer Tastscheibe annimmt. Die Primitivfibrillen des Achsencylinders zerfallen in der Scheibe fächerförmig, verlaufen alsdann zum Rande derselben und bilden hier, indem sie sich miteinander verbinden, ein Netz; zwischen den Tastzellen und der Scheibe existiert nach SSYMONOWICZ kein unmittelbarer Zusammenhang. Die Scheibe liegt den Zellen bloß an. Die von mir und K. WILLAINEN angestellten Untersuchungen bestätigen zum Teil die Beobachtungen von SSYMONOWICZ, erwiesen jedoch außerdem, daß die Fibrillen in der Scheibe nicht nur ein Netz bilden, sondern daß einige derselben nicht selten dem gesamten Rande der Scheibe parallel verlaufen, wobei zwischen ihnen und den Tastzellen offenbar ein inniger Zusammenhang vorhanden sein muß. Eine Anzahl von Fibrillen dringt nach der Absonderung von dem Rande der Scheibe in die Tastzellen ein und bedingt dadurch zum Teil die fibrilläre Struktur der letzteren und die eigenartige Verteilung der Fibrillen in ihnen. Wir haben außerdem zuerst gezeigt, daß in den GRANDRYschen Zellen noch Nervenendigungen anderer Art vorhanden sind. Diese Endigungen gehören dünnen, markhaltigen Fasern an, welche nach Verlust der Markscheide sich mehrfach teilen, worauf die aus der Teilung hervorgegangenen, verschieden dicken Aestchen des Achsencylinders in der Ein- und Zweizahl sich zu jedem Körperchen begeben; hier dringen sie durch die Hülle desselben und zerfallen in eine große Anzahl dünner variköser Fädchen, welche ein dichtes Netz um die Tastzellen bilden. Von diesem Netz sondern sich häufig Fädchen zu näher oder weiter gelegenen Körperchen ab, woselbst sie abermals ein pericelluläres Netz bilden.

Fast gleichzeitig mit mir studierte P. SFAMENI[3]) das Verhalten der Nerven in den GRANDRYschen Körperchen vermittelst Goldchlorids und konstatierte feine, marklose Nervenfasern, welche nach seinen Beobachtungen zusammen mit den markhaltigen Fasern in die Körperchen eintreten und in eine große Anzahl feiner Fädchen zerfallen; letztere bilden in der Hülle eines jeden Körperchens ein Nervennetz,

1) Ueber den Bau und Entwickelung der Nervenendigungen im Entenschnabel. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 48, 1895.

2) Die Beziehungen der Nerven zu den GRANDRYschen Körperchen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 65, No. 3, 1900.

3) Di una particolare reticella nervosa amielinica existente intorno ai corpuscoli del GRANDRY. Torino 1900.

das am stärksten in der Nähe der Eintrittsstelle der Nervenfasern in das Körperchen entwickelt ist. In betreff der Bedeutung dieses Netzes spricht SFAMENI die Vermutung aus, daß demselben wahrscheinlich eine trophische Rolle zukommt. Das Nervennetz von SFAMENI ist zweifellos dem von mir und WILLAINEN beschriebenen pericellulären Netz analog; soviel jedoch nach den beigegebenen Figuren sich beurteilen läßt, hat SFAMENI nur Andeutungen des von uns entdeckten Netzes gesehen, infolgedessen er auch nicht im stande war, genau sein Verhalten zu den Tastzellen zu bestimmen.

So steht zur Zeit die Frage über die Nervenendigungen in den GRANDRYschen Körperchen.

Unlängst schlug RAMÓN Y CAJAL [1]) ein neues Färbungsverfahren der Neurofibrillen in den Nervenzellen vor. In der Absicht, die Frage zu entscheiden, inwieweit das von RAMÓN Y CAJAL vorgeschlagene Verfahren für die Klarlegung der Struktur der Nervenendapparate peripherer Nerven geeignet ist, machte ich den Versuch, dasselbe für die Färbung der Nervenendigungen in den GRANDRYschen Körperchen anzuwenden, wobei die hierbei erhaltenen Resultate die Möglichkeit gaben, sich eine klare Vorstellung über den Bau der „Tastscheiben" zu machen, und gleichzeitig bis zu einem gewissen Grade die früheren mit Hilfe des Methylenblaues erhobenen Befunde bestätigten.

Als Material dienten mir die Wachshaut und Schnabelhaut der Hausente, von Somateria mollissima und Colymbus arcticus; es wurden möglichst kleine Stücke für 4—6 Tage in eine 0,75—1—2—4—6-proz. Lösung salpetersauren Silbers eingelegt, worauf die Gefäße mit den Präparaten in dem Thermostaten bei einer Temperatur von 26—30° C aufgestellt wurden. Die weitere Behandlung der Präparate erfolgte nach den Angaben von RAMÓN Y CAJAL. Die besten Resultate wurden, soviel ich habe feststellen können, nach der Anwendung starker (2—4—6-proz.) Lösungen von Silbernitrat und nachheriger Einwirkung desjenigen reduzierenden Gemisches auf die Präparate, welches Pyrogallussäure enthielt, erhalten. Bei der Einbettung der Präparate ist außerdem das Celloidin dem Paraffin vorzuziehen: auf den Schnitten von Präparaten, welche in Paraffin eingebettet waren, treten die Neurofibrillen gewöhnlich weniger deutlich hervor als auf denjenigen von Celloidinpräparaten.

1) Un sensillo metodo de coloracion selectiva del reticulo protoplasmico y sus efectos en los diversos organos nerviosos. Algunos metodos de coloracion de los cilindros ejes, neurofibrillos y nidos nerviosos. Trabajos del Laboratorio de Investigaciones Biologicas de la Universidad de Madrid, T. 2, Fasc. 4, 1903, y T. 3, Fasc. 1, 1904.

Um die Tastscheiben sowohl von der Fläche aus als auch in der Seitenansicht zu sehen, wurden sowohl Flachschnitte parallel der Oberfläche der Wachshaut und der Schnabelhaut, als auch zur Oberfläche senkrechte Schnitte angefertigt. Im ersten Fall traten in jedem Schnitt äußerst deutlich die Tastscheiben in vielen GRANDRYschen Körperchen hervor; die Neurofibrillen in den Scheiben waren bald kaffeebraun, bald vollkommen schwarz gefärbt. Die Kaffeefarbe wurde in den meisten Fällen nach der Behandlung der Präparate mit schwachen (0,75—2-proz.) Silbernitratlösungen erhalten; eine schwarze Färbung erhielten die Neurofibrillen auf Präparaten, welche in starke (3—4—6-proz.) Silberlösungen eingelegt waren.

Die Tastscheiben haben, wie auf Flachschnitten zu erkennen ist, eine runde, ovale, bisweilen sogar eiförmige Gestalt (Fig. 1—6 und 8), wobei jede Scheibe entsprechend den früher von mir, SSYMONOWICZ u. a. gemachten Beobachtungen aus Neurofibrillen und der perifibrillären Substanz besteht. Der Achsencylinder einer dicken, markhaltigen Nervenfaser dringt, nach Verlust seiner Markscheide vor oder sofort nach seinem Eintritt unter die Hülle des Körperchens, in den Zwischenraum zwischen zwei Tastzellen ein; in einiger Entfernung von dem Rande der letzteren endigt er, wie es angenommen ist zu nennen, in einer Tastscheibe.

Auf Präparaten, die nach dem Verfahren von RAMÓN Y CAJAL behandelt worden sind, ist es nicht schwer wahrzunehmen, daß der Achsencylinder zunächst vor der Bildung der Scheibe aus einer nicht großen Zahl von beträchtlich dicken Neurofibrillen (Fig. 1—8), zwischen welchen eine recht geringe Menge perifibrillärer Substanz angeordnet ist, besteht. In der Nähe der Scheibe teilen sich die Neurofibrillen unter spitzem Winkel in eine große Zahl dünner Fibrillen, welche, indem sie sich fächerförmig ausbreiten, wobei sie durch unbedeutende Menge perifibrillärer Substanz voneinander getrennt sind, eine mehr oder weniger dicke kegelförmige Platte, den Anfangsteil der Scheibe, bilden (Fig. 1—6 und 8). Die an der Zusammensetzung der kegelförmigen Ausbreitung teilnehmenden Neurofibrillen teilen sich mehrfach größtenteils unter spitzem Winkel, infolgedessen ihre Menge beständig zunimmt, wobei die Fibrillen fächerförmig ausstrahlen, infolgedessen sie eine beträchtliche Fläche einnehmen und zusammen mit der perifibrillären Substanz die Tastscheibe bilden. In der Scheibe verlaufen die Neurofibrillen gewöhnlich einander parallel, wobei sie sich leicht winden (Fig. 1—8), während einige von ihnen sich überkreuzen; nicht alle Neurofibrillen sind jedoch in einer Ebene angeordnet, einige liegen höher, andere niedriger, wodurch sich auch

die Dicke der Scheibe erklärt. Die Fibrillen selber erscheinen in Gestalt feiner, glatter, nur zuweilen stellenweise leicht verdickter Fädchen, doch nehmen an der Zusammensetzung einer Scheibe auch beträchtlich dicke Fibrillen teil (Fig. 1—8).

In den runden und teilweise auch in den ovalen Scheiben erscheinen die Neurofibrillen, soviel ich habe wahrnehmen können, stets bogenförmig gekrümmt, wobei die Konvexität derselben gegen einen

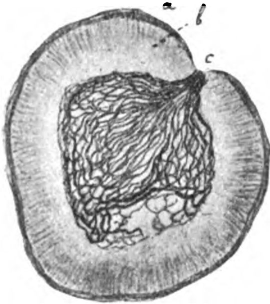


Fig. 1.



Fig. 2.

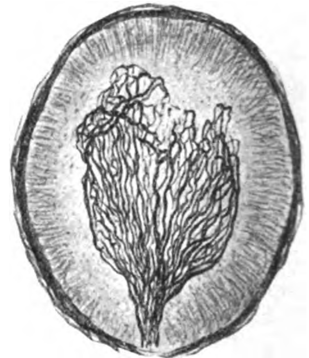


Fig. 3.

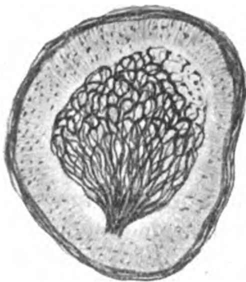


Fig. 4.

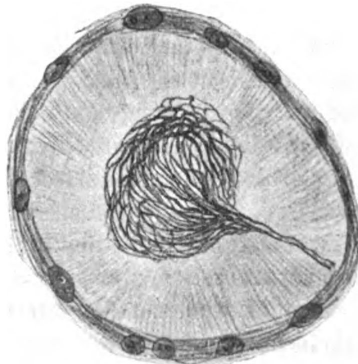


Fig. 5.

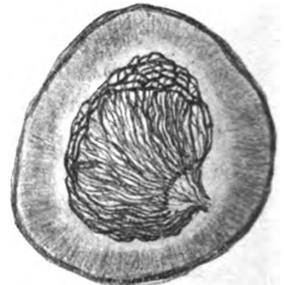


Fig. 6.

Fig. 1—6. Verschiedene Formen von Tastscheiben. *a* Hülle, *b* Tastzellen, *c* Achsencylinder der Nervenfaser.

Seitenrand der Scheibe gerichtet ist (Fig. 2, 5 und 6). Auf Flachschnitten durch die Scheiben sind viele Neurofibrillen an der Basis der kegelförmigen Verbreiterung der Scheibe quer durchschnitten und erscheinen in solchen Fällen, wie es auf Fig. 6 zu sehen ist, in Gestalt einer Reihe von schwarzen Punkten.

Welches ist nun das weitere Schicksal der die Hauptmasse der

Tastscheibe bildenden Neurofibrillen? Auf diese Frage geben, wie es mir scheint, die nach dem Verfahren von RAMÓN Y CAJAL behandelten Präparate eine bestimmte Antwort, da auf ihnen die Neurofibrillen in den Scheiben ungemein deutlich hervortreten. In einiger, bald größerer, bald geringerer Entfernung vom Rande einer jeden Scheibe beginnen die Neurofibrillen sich miteinander zu verbinden, wobei sie ein dichtes Netz bilden; die Maschen dieses Netzes sind unregelmäßig kreisförmig; nicht selten (besonders in den ovalen Scheiben) erscheinen sie mehr oder weniger parallel der Längsachse der Scheibe gestreckt (Fig. 1—8). Es ist bemerkenswert, daß in der Mehrzahl der Fälle die dünnen Neurofibrillen vor der Bildung des Netzes sich zu dickeren vereinigen, welche in Windungen mehr oder weniger parallel dem Rande der Scheibe verlaufen, nicht selten sich überkreuzen und darauf erst, indem sie sich vermittelst kurzer Fibrillen gleicher Dicke untereinander verbinden, das oben erwähnte Netz bilden. Die mit Hilfe des Zeichenprismas möglichst genau gemachten Figuren geben den verschiedenartigen Charakter der Netze, welche von den Neurofibrillen der Tastscheiben gebildet werden, wieder.

Von dem soeben beschriebenen Verhalten des Achsencylinders zur Scheibe werden bisweilen einige Abweichungen beobachtet, welche darin bestehen, daß der Achsencylinder nicht sofort nach seiner kegelförmigen Erweiterung in Neurofibrillen, die die Scheibe bilden, zerfällt. In diesem Falle beginnt der Achsencylinder nach seinem Eintritt in den Zwischenraum zwischen den Tastzellen, in einiger Entfernung von dem Rande der letzteren, allmählich in Neurofibrillen zu zerfallen (Fig. 7), bis sämtliche ihn zusammensetzende Neurofibrillen in die Scheibe übergegangen sind. Indem der Achsencylinder allmählich auf seinem Verlauf die Neurofibrillen nach beiden Seiten, nach links und nach rechts, abgibt, durchzieht er die gesamte von seinen Neurofibrillen gebildete Scheibe und teilt sie gleichsam in zwei bald gleiche, bald ungleiche Hälften, infolgedessen Zwillingsscheiben entstehen (Fig. 7).



Fig. 7. Zwillingstastscheibe.

Bei der Betrachtung der Scheiben fällt unwillkürlich die ungeheure Zahl der an der Zusammensetzung einer Scheibe teilnehmenden Neurofibrillen im Vergleich zu der Anzahl derselben im Achsencylinder als auch der Umstand auf, daß zwischen denselben sich nicht

nur dünne, sondern auch dicke Fibrillen, welche an Dicke denjenigen des Achsencylinders nicht nachstehen, vorfinden. Wenn es möglich wäre, sämtliche in den Bestand einer Scheibe eingehenden Neurofibrillen in ein Bündel zusammenzufassen, so würde dessen Durchmesser um das Mehrfache größer sein als der Durchmesser des mit der Scheibe in Verbindung stehenden Achsencylinders. Daraus ist meiner Meinung nach der Schluß zu ziehen, daß bei dem Uebergang der Neurofibrillen in die Scheibe sich nicht nur die Menge der Neurofibrillen durch Teilung vergrößert, sondern sich dieselben außerdem noch verdicken. Zwischen den Neurofibrillen ist, wie bereits oben erwähnt, eine geringe Menge perifibrillärer Substanz gelagert, welche sich bedeutend schwächer als die Neurofibrillen färbt und homogen oder leicht körnig erscheint.

Bei der Besprechung des Baues der Tastscheiben ist noch die Frage zu berühren, ob, wie ich und WILLAINEN es früher ausgesprochen haben, zwischen den Neurofibrillen und den Tastzellen ein unmittelbarer Zusammenhang vorhanden ist, oder ob die Scheiben bloß den Zellen anliegen. Bei der Durchsicht von Hunderten von Präparaten, welche nach dem Verfahren von RAMÓN Y CAJAL behandelt worden waren, habe ich nicht wahrnehmen können, daß die Neurofibrillen der Scheibe in unmittelbarem Zusammenhange mit den Tastzellen ständen. In den letzteren ist es mir keinmal nach der Behandlung der Präparate sowohl mit schwachen als auch mit starken Lösungen von Silbernitrat gelungen, die in den Bestand ihres Protoplasmas eingehenden Fibrillen zu färben. In den Zellen trat nur deutlich der Kern mit einem oder mehreren kaffeebraun oder schwarz gefärbten Kernkörperchen hervor; in einigen Fällen nur traten jedoch nicht deutlich die Protoplasmafäden hervor, wobei sie hellbraun gefärbt erschienen; dieselben standen augenscheinlich in keinem direkten Zusammenhang mit den Neurofibrillen der Tastscheiben. Es ist leicht möglich, daß die von mir und WILLAINEN früher beschriebenen Fibrillen in den Tastzellen in Wirklichkeit Reihen von mit Methylenblau gefärbten Körnchen darstellten, die in der interfibrillären Substanz der Zellen gelagert sind; auf Querschnitten durch die Tastzellen konnten die Reihen solcher Körnchen, welche sich bis zum Rande der Scheiben erstrecken, leicht für eine unmittelbare Fortsetzung der Neurofibrillen der letzteren gehalten werden. In Anbetracht dessen, daß das von RAMÓN Y CAJAL vorgeschlagene Verfahren der Imprägnation der Neurofibrillen, soviel ich mich selber habe überzeugen können, von sämtlichen zu gleichem Zwecke angewandten das beste ist, muß anerkannt werden, wie oben beschrieben wurde, daß die Neurofibrillen der Scheiben in keinem

direkten Zusammenhang mit der fibrillären Substanz des Zellprotoplasmas stehen. Nichtsdestoweniger liegen die Scheiben dennoch der Oberfläche der Tastscheiben dermaßen dicht an, daß entsprechend den früheren Angaben von mir und WILLAINEN bei der Schrumpfung der Zellen infolge der Bearbeitung und bei der Bildung eines mehr oder weniger engen Spaltes zwischen ihnen in der Mehrzahl der Fälle auch die Scheibe mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen wird, wobei ein Teil der Neurofibrillen derselben in Zusammenhang mit der Oberfläche der einen, ein anderer mit derjenigen der anderen Zelle bleibt. Das erwähnte Verhalten der Scheibe zu den Zellen tritt deutlich auf Längsschnitten durch die GRANDRYschen Körperchen hervor, infolgedessen die erhaltenen Bilder vollkommen den von mir und WILLAINEN auf Fig. 5 gegebenen entsprechen.

Am Schluß der Beschreibung des Baues der Tastscheiben angelangt, muß ich dem Gesagten noch hinzufügen, daß nicht selten in einem Körperchen sich von einer Scheibe ein Teil der Neurofibrillen absondert, sich zu einem mehr oder weniger dicken Bündel sammelt und nach dem Durchdritt durch die Hülle des Körperchens von neuem in ein näher oder weiter gelegenes Körperchen eindringt, in welchem die Neurofibrillen und die zwischen ihnen gelegene perifibrilläre Substanz eine neue Scheibe bilden (Fig. 8). Bisweilen habe ich wahrnehmen können, daß von derartigen, soeben beschriebenen Scheiben 2. Ordnung sich desgleichen Aestchen absonderten, welche in der erwähnten Weise Scheiben 3. Ordnung bildeten. Bei der Bildung der Scheiben 2. und 3. Ordnung entsteht gewöhnlich, wie es Fig. 8 zeigt, an der Basis der kegelförmigen Erweiterung der Scheiben 2. und 3. Ordnung eine neue kegelförmige Erweiterung, welche aus einem Netz von Neurofibrillen besteht. In der Richtung zur Spitze der erwähnten Erweiterung vereinigen sich die dünnen Neurofibrillen des Netzes allmählich zu dickeren, welche in der Anzahl von mehreren ein feines Bündel (Aestchen) bilden. Das letztere dringt durch die Hülle des Körperchens und tritt nach kürzerem oder längerem Verlauf in den

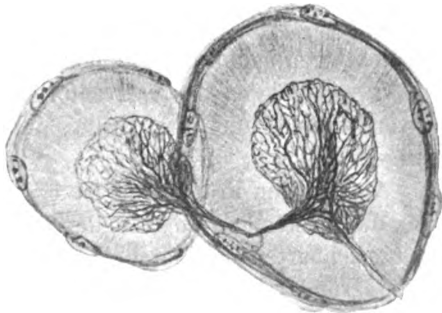


Fig. 8. Ein Nervenästchen, welches von einer Scheibe (1. Ordnung) abgeht zur Bildung einer zweiten in einem anderen GRANDRYschen Körperchen gelegenen Scheibe (2. Ordnung). Ente. Zeiß, homog. Oelimmersion $^1/_{12}$, halb ausgezogener Tubus.

Zwischenraum zwischen den Tastzellen eines neuen Körperchens, in welchem die Neurofibrillen unter beständiger Teilung und Verbindung untereinander schließlich eine neue Scheibe bilden.

Wie es jedoch als erste ich und WILLAINEN und teilweise auch SFAMENI beobachtet haben, so gibt es in den GRANDRYschen Körperchen noch eine andere Art von Nervenapparaten; dieselben entstehen aus den Verzweigungen der Achsencylinder dünner, markhaltiger Fasern, welche ihre Markscheide gewöhnlich noch während des Verlaufes in den Nervenstämmchen verlieren. Da in der erwähnten Arbeit [1]) diese Apparate genau beschrieben werden, so will ich hier auf dieselben nicht weiter eingehen; es mag nur erwähnt sein, daß sich dieselben nach dem Verfahren von RAMÓN Y CAJAL schwer färben und bei weitem nicht so deutlich in die Erscheinung treten wie auf Methylenblaupräparaten. Um sie darzustellen, ist es erforderlich, starke (4—6-proz.) Lösungen von salpetersaurem Silber anzuwenden. Auf derartig behandelten Präparaten kann man wahrnehmen, daß die Verzweigungen der genannten Fasern auf der Oberfläche der Zellen ein ziemlich dichtes Netz von feinen Neurofibrillenbündeln als auch einzelnen Neurofibrillen bilden. Ich habe niemals feststellen können, daß die Neurofibrillen auf der Hülle des Körperchens mit irgendwelchen Verdickungen endigten, wie nach den Beobachtungen RAMÓN Y CAJALS [2]) die Verzweigungen des Nervenfortsatzes gewisser Zellen des Zentralnervensystems auf der Hülle und den Dendriten anderer Zellen endigen.

Auf einigen Präparaten ist es nicht schwer zu erkennen, daß von dem die Tastzellen umgebenden Nervennetz sich Aestchen nicht nur zu benachbarten Körperchen, in denen sie neue pericelluläre Netze bilden, sondern auch zum Epithel verlaufende Aestchen absondern; diese letzteren zeichnen sich durch ihre geringe Dicke aus; sie verlaufen, nachdem sie sich in der Ein- oder Zweizahl von dem pericellulären Netz abgesondert haben, in mehr oder weniger schräger Richtung zum Epithel, treten in dasselbe ein und zerfallen in einzelne Fäden (Fig. 9).

Das soeben beschriebene Verhalten des pericellulären Netzes zum Epithel spricht meiner Ansicht nach zu Gunsten dessen, daß die in denselben endigenden Nerven den sensiblen Nerven zugezählt werden müssen; zweitens weist dasselbe auf eine gewisse Analogie dieser Netze mit denjenigen hin, welche z. B. in den typischen und modifizierten

1) l. c.
2) l. c.

Meissnerschen Körperchen, nach meinen Beobachtungen [1]), die in letzteren endigenden dicken markhaltigen Fasern umflechten. Ein Unterschied zwischen ihnen besteht nur darin, daß im ersten Fall, d. h. in den Grandryschen Körperchen zwischen zwei Nervenendapparaten Zellen besonderer Art eingeschaltet sind, während diese im zweiten Fall fehlen und ein Apparat unmittelbar dem anderen anliegt — ich sage anliegt, weil sowohl in den Meissnerchen Körperchen als auch in

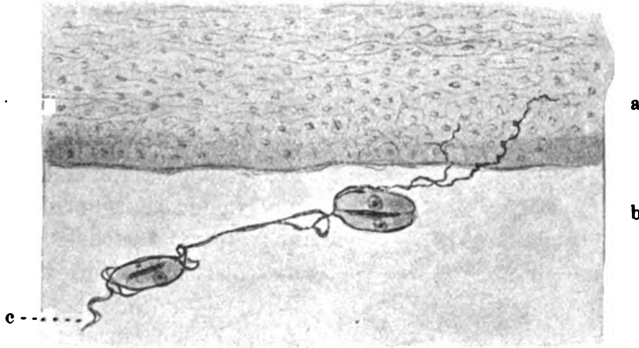


Fig. 9. Ein Teil eines Durchschnittes durch die Schnabelhaut einer Ente. *a* Epithel, *b* Bindegewebe, *c* Nervenast, hervorgegangen aus der Teilung des Achsencylinders einer dünnen markhaltigen Faser; von diesem Aestchen gehen je zwei Grandrysche Körperchen ab und bilden pericelluläre Netze, wobei von einem Netz feine Aestchen sich zum Epithel absondern. Zeiß, Obj. D.

anderen Körperchen mit ähnlichen Apparaten ich keinen direkten Zusammenhang zwischen beiden habe feststellen können.

Indem ich, soweit es vermittelst des Verfahrens von Ramón y Cajal möglich ist, den Bau der Tastscheiben feststellte, richtete ich mein Augenmerk auf die Herbstschen Körperchen in der Hoffnung, genauer das Verhalten der Nerven zu bestimmen und meine früheren Beobachtungen [2]) zu vervollständigen. Es erwies sich, daß das Verfahren von Ramón y Cajal die Möglichkeit gibt, die Endigungen der Achsencylinder der dicken, markhaltigen Nervenfasern in den Innenkolben der genannten Körperchen zu färben. Zunächst ist es nicht schwer festzustellen, daß in jedem Körperchen der Achsencylinder eine deutliche fibrilläre Struktur aufweist: er besteht aus mehreren Neurofibrillen

1) Ueber die Nervenendapparate in der Haut des Menschen. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. 75, 1903.

2) Zur Frage über den Bau der Herbstschen Körperchen etc. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. 66, 1899.

verschiedener Dicke, welche, wie aus der Fig. 10 ersichtlich ist, ausnehmend klar hervortreten. Auf ihrem Verlauf winden sich die Neurofibrillen leicht, wobei sie sich allmählich teilen; an der Stelle, wo bei Behandlung der Präparate mit Osmiumsäure, mit Goldchlorid oder nach dem Verfahren von Golgi (in gewissen Fällen auch nach der Färbung mit Methylenblau) der Achsencylinder die Gestalt einer knopfförmigen oder kolbenförmigen Anschwellung annimmt, teilen sich die Neurofibrillen mehrfach, verbinden sich miteinander und bilden ein vollkommen geschlossenes Netz (Fig. 10). Die an der Peripherie dieses Netzes angeordneten Schleifen erscheinen mehr oder weniger bogenförmig gekrümmt (Fig. 10). Einige Neurofibrillen geben im Verlauf des Achsencylinders bei der Teilung Seitenästchen, welche aus einigen Neurofibrillen bestehen, ab; diese Aestchen dringen in die Zwischenräume zwischen die längs dem Achsencylinder gelegenen Zellen ein und endigen hier offenbar in Netzen. Die genannten Aestchen färben sich nach dem Verfahren von Ramón y Cajal bedeutend schwieriger als der Achsencylinder, infolgedessen sie nur auf einigen Präparaten deutlich zu erkennen sind.

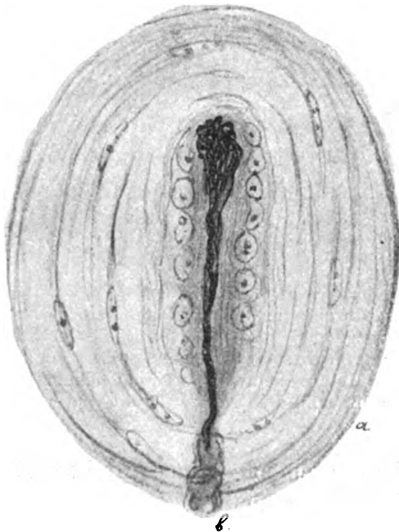


Fig. 10. Herbstsches Körperchen aus der Schnabelhaut der Ente. *a* Hülle, *b* markhaltige Nervenfaser, welche im Innenkolben endigt. Zeiß, Oelimmersion $^1/_{12}$, halb ausgezogener Tubus.

Auf denjenigen Präparaten, welche komplizierte Formen der Herbstschen Körperchen mit zwei Innenkolben aufweisen, ist es nicht schwer wahrzunehmen, daß in der Nähe der Teilungsstelle des Kolbens die Neurofibrillen des Achsencylinders sich unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel in zwei Bündel spalten, von denen ein jeder in einen der Innenkolben eintritt. Zwischen den Neurofibrillen ist überall gewöhnlich jedoch eine geringe Menge der perifibrillären Substanz gelagert. Die von mir in den Herbstschen Körperchen beschriebenen Nervenapparate zweiter Art bleiben bei der Anwendung des Verfahrens von Ramón y Cajal ungefärbt.

Die an der Zusammensetzung der Endapparate in der Herbstschen und Grandryschen Körperchen teilnehmenden Neurofibrillen endigen

somit nicht frei — in stumpfen oder spitzen Enden — sondern bilden ein vollkommen geschlossenes Netz.

Auf Grund der dargelegten Beobachtungen an den Nervenendigungen in den genannten Körperchen können, meiner Meinung nach, folgende Erwägungen ausgesprochen werden.

Alles, was hinsichtlich der Nervenendigung in den oben genannten Körperchen berichtet wurde, d. h. das Fehlen freier Endigungen der Neurofibrillen in den Endapparaten, muß auch für sämtliche Endigungen der peripheren Nerven gelten. Die verschiedenen Formen von Verbreiterungen (Plättchen) und Anschwellungen, wie sie in verschiedenen Nervenapparaten angetroffen werden, welche von vielen Forschern für sogenannte „freie Endigungen" gehalten werden, müssen in Wirklichkeit Netze darstellen, bestehend aus Neurofibrillen und einer größeren oder geringeren Menge perifibrillärer Substanz. Einen solchen Charakter weisen nach meiner Meinung nicht nur die Endigungen sensibler Nerven, sondern auch die Verzweigungen, mit denen die motorischen Nerven auf der Oberfläche der quergestreiften Muskelfasern endigen[1]). Die mehr oder weniger verdickten Enden dieser Verzweigungen bestehen aller Wahrscheinlichkeit nach aus Netzen von Neurofibrillen. Freie Endigungen peripherer Nerven existieren nicht.

Bei der Besprechung der Nervenendapparate, des Endpunktes, bis zu welchem sich die Verzweigungen des peripheren (dicken) Fortsatzes einer Spinalganglienzelle, folglich auch die Neurofibrillen derselben erstrecken, halte ich es für möglich, auch die Frage nach dem Ursprung der Neuofibrillen zu berühren. In Berücksichtigung der neuesten Beobachtungen von Ramón y Cajal über den Bau verschiedener Nervenzellen, so wie der vermittelst des Verfahrens von Ramón y Cajal in meinem Laboratorium gemachten Untersuchungen muß meiner Ansicht nach anerkannt werden, daß in der sensiblen (spinalen) Zelle die Neurofibrillen ein dichtes Netz bilden; aus diesem entstehen sämtliche, den Hauptfortsatz der Zelle zusammensetzende Neurofibrillen. An der Stelle der Y- oder T-förmigen Teilung des Fortsatzes teilen sich die Neurofibrillen in zwei Bündel, der dickere von letzteren stellt den peripheren Ast des Hauptfortsatzes dar. In den Bestand des peripheren Astes tritt eine

1) Während der Durchsicht der Korrektur meiner Arbeit erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit des Autors die Abhandlung von S. Ramón y Cajal (Contribución al estudio de la estructura de las placas motrices. Trabajos del laborat de investig. biolog. de la Universidad de Madrid, T. 3, 1904, Fasc. 2, p. 3), in welcher meine hier ausgesprochene Vermutung über den Bau der motorischen Plättchen bereits als eine unbestreitbare Tatsache erscheint.

gewisse verhältnismäßig geringe Anzahl von Neurofibrillen verschiedener Dicke. Auf seinem Verlauf zur Peripherie teilt sich dieser Ast, wie bekannt, allmählich in einzelne Aestchen, bis zur Bildung einer oder der anderen Form von Nervenapparaten. Viele dieser Aestchen stehen hinsichtlich ihrer Dicke und somit auch hinsichtlich der Anzahl der sie zusammensetzenden Fibrillen dem peripheren Aste kaum nach. Wenn es nun möglich wäre, mit Berücksichtigung der ungeheuren Anzahl dieser Aestchen die Menge der in sämtlichen enthaltenen Neurofibrillen zu zählen und die Menge der Neurofibrillen in dem peripheren Ast (Fortsatz) der Zelle zu vergleichen, so müßte sie eine ungeheure sein. Die ganze Masse dieser Neurofibrillen entsteht aus der geringen Anzahl derselben, welche ursprünglich in den Bestand des peripheren Astes eingeht, auf dem Wege einer allmählichen Teilung der Neurofibrillen in der Richtung zur Peripherie hin, sowie des Wachstums derselben in die Länge und in die Dicke, bis endlich in den Endapparaten sich ein geschlossenes Netz bildet.

Der Anfang der in den Bestand eines jeden einzelnen Endapparates eingehenden Neurofibrillen befindet sich somit in der sensiblen Nervenzelle, in dem intracellulären Netz. Außer den zentralen (intracellulären) und den Endneurofibrillennetzen (in den Endapparaten) sind jedoch noch zwischen diesen Zwischen-(Etappen-)Netze vorhanden, und zwar entsprechend den von Ramón y Cajal an den Dendriten einiger Nervenzellen gemachten Beobachtungen an sämtlichen Teilungsstellen des peripheren Astes.

In betreff der Endigungsweise der den feineren Ast der Spinalganglienzelle zusammensetzenden Neurofibrillen sind in der letzten Zeit verschiedene Ansichten ausgesprochen worden, unter denen die von Bethe[1]) und von Ramón y Cajal[2]) besonders berücksichtigt werden müssen.

Ersterer spricht auf Grund seiner Beobachtungen freilich sehr vorsichtig die Meinung aus, daß die in den Bestand der Endverzweigungen des zentralen Astes eingehenden Neurofibrillen die motorischen Zellen des Rückenmarkes umflechten und sich vermittelst des Golgi-Netzes mit den Neurofibrillen dieser Zellen verbinden. Zwischen den Neurofibrillen des zentralen Astes des Hauptfortsatzes einer Spinalgangienzelle und den Neurofibrillen der motorischen Zellen muß somit

1) Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensytems, Leipzig 1903. — Der heutige Stand der Neurontheorie. Deutsche med. Wochenschr., 1904, No. 33.

2) l. c.

ein unmittelbarer Zusammenhang vorhanden sein. Dasselbe betrifft auch sämtliche Zellen, deren Nervenfortsatz sich auf der Oberfläche anderer Zellen verzweigt und sowohl den Zellleib als auch die Dendriten umflicht.

Auf Grund der vermittelst seines neuen Verfahrens der Imprägnation der Neurofibrillen erhaltenen Befunde gelangt Ramón y Cajal zum Schluß, daß die fibrilläre Struktur der Nervenzellen zweifellos die Neuronentheorie nicht widerlegt, sondern im Gegenteil dieselbe bestätigt. Nach seinen Beobachtungen findet in allen den Fällen, wenn einer Art Zellen des Zentralsystems gewisse Impulse Zellen anderer Art übergeben müssen, diese Uebergabe vermittelst ihres Nervenfortsatzes folgendermaßen statt. Der Nervenfortsatz einer jeden Zelle zerfällt in eine Menge von Neurofibrillen, welche der den Leib und die Dendriten einer anderen Zelle umgebenden Hülle anliegen und hier in besonderen Anschwellungen endigen; in einigen Fällen berühren die Hülle unmittelbar nur die Anschwellungen.

Das Vorhandensein zweier verschiedener Ansichten hinsichtlich einer Frage spricht nur zu Gunsten des Umstandes, daß zur Lösung dieser Frage noch nicht die genügende Menge feststehender tatsächlicher Befunde gegeben sind. Die Ansicht von Bethe wird von Nissl [1]) und anderen Forschern aufrecht erhalten, hält jedoch meiner Ansicht nach eine strenge Kritik nicht aus, da die von ihnen angeführten anatomischen und embryologischen Tatsachen zu wenig beweiskräftig sind, um die Neuronentheorie zu alterieren. Damit erklärt es sich auch wahrscheinlich, warum Bethe [2]) über den Zusammenhang der Achsencylinder mit dem Golgi-Netz sich folgendermaßen ausspricht: „Wenn ich mein ganzes Material sichte, so bleiben doch immer noch eine ganze Anzahl von Fällen übrig (unter diesen die hier abgebildeten), in denen mir ein Uebergehen von Achsencylindern in das Golgi-Netz über allen Zweifel erhaben zu sein scheint. Ich habe mich trotzdem in meiner diesem Gegenstand gewidmeten Publikation (1900) sehr vorsichtig über diesen Punkt (und über die gleich zu erwähnenden) ausgesprochen." Weiter fügt er hinzu, daß auf seinen Präparaten das oben beschriebene Verhalten der Achsencylinder zum Golgi-Netz nicht weniger deutlich hervortritt als auf den vorgelegten Zeichnungen u. a., nichtsdestoweniger wiederholt er noch einmal: „bei derartig subtilen Dingen können aber Einzelfälle nicht unbedingt entscheidend sein".

1) Die Neuronenlehre und ihre Anhänger. Ein Beitrag zur Lösung des Problems der Beziehungen zwischen Nervenzelle, Faser und Grau. Jena 1903.

2) l. c. p. 73—74.

Was nun die Beobachtungen von Ramón y Cajal anbetrifft, so sind gewisse Zellen, (z. B. die motorischen Zellen des Rückenmarkes), so viel ich auf Grund von Präparaten, welche von der Zuhörerin des medizinischen Fraueninstitutes E. Nowik nach dem Verfahren von Ramón y Cajal behandelt worden sind, beurteilen kann, tatsächlich mit eigenartigen Anschwellungen besetzt, welche mit den Neurofibrillen eng verbunden sind.

Trotzdem ich bisher keinen Grund habe, die Richtgkeit der Beobachtungen eines so hervorragenden Histologen, wie es Ramón y Cajal ist, zu bezweifeln, so kann ich mich dennoch nicht mit ihm einverstanden erkären, daß die von ihm beschriebenen Anschwellungen, mit denen die Neurofibrillen auf der Oberfläche der Zellen endigen, als freie Endigungen derselben angesehen werden müssen. Die Mitte der meisten Verdickungen erscheint nämlich hell, während ihr Rand einen beträchtlich dicken schwarzen oder kaffeebraunen Saum darstellt; bei der Betrachtung des letzteren vermittelst starker Vergrößerungen läßt es sich nicht selten erkennen, daß derselbe aus freien, ringförmig gekrümmten Fibrillen besteht, welche sich augenscheinlich nicht selten untereinander vermittelst feiner Seitenfibrillen verbinden, d. h. ein Netz bilden. Diese Beobachtung, in Zusammenhang mit dem hinsichtlich der Endigung peripherer Nerven (in den Grandryschen und Herbstschen Körperchen) Mitgeteilten, gibt mir zu folgender Annahme Veranlassung: eine jede Verdickung muß als eine feine aus mehreren äußerst dünner, aus der Spaltung einer dicken Neurofibrille hervorgegangenen Fibrillen bestehende Schlinge oder ein Netz angesehen werden; die interfibrilläre Substanz, welche die Zwischenräume zwischen den Fibrillen der Schlingen und Netze einnimmt, färbt sich bei der Behandlung der Präparate mit Silbernitrat (besonders in starken Lösungen) nicht selten ebenso intensiv wie die Fibrillen und verdeckt alsdann die letzteren.

Sollte sich die Richtigkeit meiner soeben ausgesprochenen Annahme bestätigen, so müßte auch hinsichtlich der Endverzweigungen des zentralen Astes der Spinalgangienzellen dasselbe behauptet werden, wie hinsichtlich ihres peripheren Astes, daß nämlich dessen Verzweigungen auf der Oberfläche der motorischen Zellen und ihrer dicken Dendriten in einzelne Neurofibrillen zerfallen, welche eine Reihe geschlossener Schleifen bilden.

Die Spinalganglienzellen müssen somit als vollkommen selbständige Elemente angesehen werden, welche weder mit den Zellen des Zentralnervensystems noch untereinander unmittelbar organisch verbunden sind. Die Neurofibrillen einer derartigen Zelle mit sämtlichen Ver-

zweigungen des peripheren und zentralen Astes ihres Hauptfortsatzes treten nie aus dem Bereich dieser Zelle heraus: indem dieselben in ihr beginnen und endigen, bilden sie ein vollkommen geschlossenes System von Neurofibrillen.

Gleichzeitig mit der berührten Frage drängt sich unwillkürlich noch eine andere auf: in welcher Beziehung stehen die Zellen des Zentralnervensystems zueinander und können dieselben als vollkommen selbständige Elemente angesehen werden? In dem Zentralnervensystem sind die Beziehungen der Nerven zueinander bedeutend komplizierter: wir haben es hier mit einzelnen Gruppen eng miteinander verbundener Zellen oder mit Zellenkolonien zu tun. In einer jeden Gruppe treten, wie ich bereits mehrfach darauf hingewiesen habe[1]), Zellen zusammen, welche sich durch gewisse Besonderheiten mehr oder weniger scharf von Zellen anderer Gruppen unterscheiden. Zu derartigen Besonderheiten können gerechnet werden: der Charakter des Nervenfortsatzes und der Dendriten, möglicherweise die Verteilung und Dicke der Neurofibrillen, der Platz, welchen die Zellgruppen im Zentralnervensystem einnehmen, eine bestimmte Funktion der Elemente der einzelnen Gruppe, teilweise auch die Form und Größe der Zellen u. a., d. h. die Unterschiede zwischen den einzelnen Zellgruppen müssen, wenn ich mich so ausdrücken darf, morphologische und physiologische (funktionelle) sein.

Die Zellen einer Gruppe sind miteinander vermittelst der Verzweigungen ihrer Dendriten eng verbunden und bilden einzelne Zellkolonien. In dieser Vereinigung spielen die Hauptrolle die Neurofibrillen, welche aus dem intracellulären Netz einer Zelle vermittelst der Verzweigungen ihrer Dendriten andere Zellen derselben Gruppe erreichen und sich mit deren intracellulärem Netz verbinden; die perifibrilläre Substanz, d. h. der nicht in Fibrillen differenzierte Protoplasmateil der Zellen, nimmt augenscheinlich desgleichen in einigen Fällen einen gewissen Anteil an dieser Verbindung. Das Bestreben, wenn man sich so ausdrücken kann, der Zellen einer Art, sich ver-

1) Ueber die nervösen Elemente der Retina des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 38 u. 40. Zur Frage über den Bau der Nervenzellen und die Beziehung des Achsencylinder- (Nerven-)Fortsatzes zu den protoplasmatischen Fortsätzen (Dendriten), Nachrichten der Universität Tomsk, 1892 (russisch). Zur Frage über den Bau der Nervenzellen und über das Verhältnis ihres Achsencylinderfortsatzes zu den Protoplasmafortsätzen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 41. Zur Frage über das Verhalten der Nervenzellen zu einander. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1893.

mittelst der Dendriten zu Kolonien zu verbinden, ist dermaßen groß, daß selbst in dem Falle, wenn diese Zellen recht weit voneinander entfernt, in verschiedenen Ebenen, gelegen sind, die Verzweigungen ihrer Dendriten sich nichtsdestoweniger mit einander verbinden (z. B. gewisse Nervenzellen [Zellen von Dogiel], welche in der Schicht der amakrinen Zellen der Retina gelegen sind, verbinden sich mit den Dendriten von Zellen desselben Typus, die in der Schicht der Ganglienzellen liegen). Vermöge der erwähnten Verbindung wird leicht eine gemeinsame Tätigkeit vieler Zellen, welche eine bestimmte Funktion versehen, bewirkt. Die Dendriten müssen somit nicht nur für die Aufnahme gewisser Nervenimpulse dienen, sondern auch für die Uebergabe derselben von einer Zelle an andere derselben Gruppe oder Kolonie.

Was nun den Nervenfortsatz der zu einer Zellgruppe gehörenden Zelle anbetrifft, so bilden die in den Bestand der Endverzweigungen dieses Fortsatzes eingehenden Neurofibrillen ein geschlossenes Netz; je nach den Besonderheiten und der Funktion der Zellen der betreffenden Gruppe ist dieses Netz entweder auf der Oberfläche der Zelle einer anderen Gruppe und ihren Dendriten gelagert, oder es liegt den Verzweigungen ihrer Dendriten an, oder es liegt, wie z. B. in den motorischen Zellen des Rückenmarks, nicht Nervenelementen (quergestreiften Muskelfasern) an u. a. In dem Zentralnervensystem verbinden sich somit die Nervenzellen einer Art vermittelst ihrer Dendriten zu Zellkolonien; die in den Bestand aller Zellen einer Kolonie eingehenden Neurofibrillen bilden Reihen von geschlossenen und eng miteinander verbundenen Netzen, welche mit dem Neurofibrillensystem anderer Kolonien, mit welcher die erstere funktionell verbunden ist, organisch nicht zusammenhängen.

Dieses sind die Betrachtungen, welche ich bei der Besprechung der Nervenendigungen in den Grandryschen und Herbstschen Körperchen, natürlich nur als Vermutungen, habe anstellen können.

Friedrich Wilhelm Zahn †.

La Faculté de médecine de Genève vient de ressentir cruellement, en la personne de Zahn, la perte d'un de ses professeurs les plus éminents, qui fut aussi un des premiers fondateurs de l'„Anatomische Gesellschaft".

Ce savant distingué est né à Germersheim (Palatinat bavarois), le

14 février 1845; et vient de succomber, le 6 août dernier, après avoir souffert stoïquement, à la rupture d'un anévrisme de l'aorte. Il est toujours resté profondément attaché à son pays d'origine, qu'il retournait visiter chaque année et dans lequel il projetait d'aller terminer ses jours.

Ce n'est que tardivement qu'il se voua à la science. Il embrassa d'abord une profession industrielle; puis, ayant changé d'idée, il se mit avec acharnement en mesure de passer les examens de mâturité.

Il étudia successivement aux Universités d'Erlangen, de Heidelberg et de Berne. Les principaux maîtres, qui eurent une influence décisive sur lui et auxquels il avait voué une vénération profonde, furent Helmholtz, Friedreich et Klebs; il ne tarda pas à devenir l'assistant de ce dernier, à Berne. Reçu docteur, dans cette ville, en 1870, il présenta une thèse sur l'inflammation et la suppuration; puis il devint, après la guerre de 1871, assistant chez v. Recklinghausen, à Strasbourg, où il poursuivit assidûment ses études sur la thrombose, qui ont grandement contribué à le faire connaître dans le monde savant.

Sa réputation naissante lui valut en 1876, à l'instigation de Carl Vogt, d'être nommé, professeur ordinaire d'anatomie pathologique et d'histologie, à la Faculté de médecine de Genève, qui venait d'ouvrir ses portes.

Il ne tarda pas à s'y créer, une grande notoriété comme pathologiste et comme médecin praticien.

Au commencement de l'année universitaire 1881—1882, à la suite d'un appel à l'Université d'Erlangen, qu'il déclina, il fut déchargé de la chaire d'histologie; et son élève et assistant, le Dr. Éternod reprit cet enseignement, auquel, par la suite (1887), fut adjoint celui de l'embryologie, que professait précédemment Hermann Fol.

Malgré l'imperfection relative des locaux mis à sa disposition, Zahn donna rapidement un grand développement à ses laboratoires et à son musée.

En 1893 fut bâti, sur les terrains de la Cluse, près de l'Hôpital cantonal, et sous sa direction, un Institut pathologique modèle, qui compte encore actuellement comme un des plus beaux du monde. Déjà en 1901, le musée d'anatomie pathologique possédait dans ses vitrines plus de trois mille pièces anatomiques, dont plusieurs sont des „Unica“.

L'enseignement de Zahn était très complet; car avec un rare bonheur, il avait su unir la théorie à la pratique, l'érudition à l'observation et à l'expérimentation. Il aimait l'enseignement, auquel il vouait une grande sollicitude, unie à une grande exactitude et à une impartialité impeccables; ce qui lui avait attiré l'affection et le respect

de ses élèves et de ses auditeurs. Il était très serviable à qui désirait vraiment faire du travail scientifique; mais, par contre, il ménageait un accueil très froid aux faiseurs.

Il a publié environ quatre-vingt mémoires, concernant: la relation de nombreux cas observés à l'autopsie; des travaux de longue haleine, tels sa „Pathologie générale des tumeurs" (en collaboration avec LÜCKE), son „Petit manuel technique des autopsies"; et un assez grand nombre de mémoires originaux importants, concernant l'inflammation, la thrombose, l'implantation des tissus, l'action de la quinine sur les globules blancs, diverses recherches chimiques, etc. etc.

Plus de quatre-vingt mémoires ont été rédigés, à son instigation, par ses éléves.

La liste exacte de toutes ces diverses publications à été donnée dans une brochure commémorative du 25° anniversaire de l'Institut pathologique, dans le catalogue des ouvrages, articles et mémoires des professeurs de l'Université de Genève (1896) et complétée dans un article nécrologique, paru dans la „Revue médicale de la Suisse romande" (1904, Fasc. 9). Il serait trop long donner ici cette volumineuse liste en détail.

F. W. ZAHN laissera chez tous ceux qui l'ont connu, le souvenir d'un homme de cœur et esclave de son devoir; c'était, à tout égards, un savant distingué et dont l'activité n'aura eu d'égale que sa modestie. Il emporte avec lui plus particulièrement les regrets de ses collègue de l'Université de Genève. ÉTERNOD.

Bücheranzeigen.

Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens. Herausgeg. von L. LOEWENFELD und H. KURELLA. Heft XXIX. Musik und Nerven. I. Naturgeschichte des Tonsinnes. Von **Ernst Jentsch.** Preis 1 M. — Heft XXX. Uebung und Gedächtnis. Eine physiologische Studie von **Semi Meyer.** Preis 1 M. 30 Pf. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1904.

Zwei allgemeiner interessante Abhandlungen aus der an dieser Stelle zu wiederholten Malen besprochenen Reihe von „Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens". Sehr lesenswert! B.

Personalia.

Die Adresse von Professor Dr. AUGUSTE C. F. ÉTERNOD ist Villa les grands Acacias, 15 Chemin des Noirettes, Acacias (Genève).

Abgeschlossen am 30. Oktober 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. — **30. November 1904.** — **No. 23.**

Aufsätze.

Stammreptilien.

Von F. Broili.

Mit 14 Abbildungen.

Im Jahre 1895 charakterisierte Cope [1]) die von ihm aufgestellte Ordnung der Cotylosaurier folgendermaßen: „Quadrate bone united by suture with the adjacent elements. Temporal fossa overroofed by the following elements: Postfrontal, postorbital, jugal, supramastoid, supratemporal, quadratojugal. Tabular bone present. Vertebrae amphi-

1) Cope, The Reptilian order Cotylosauria. Proc. Americ. Philos. Soc., Vol. 35, 1895, p. 436 und: Second contribution to the history of the Cotylosauria, ibid., Vol. 36, 1896, p. 122.

coelus, ribs one headed. Episternum present. Pelvis without obturator foramen."

In seiner Anschauung über die systematische Stellung dieser Gruppe war COPE früher nie ganz sicher gewesen, indem er sie bald [1]) als eigene Ordnung betrachtete, bald [2]) mit den Placodonta, Proganosauria, Anomodonta, Theridonta, als eine Unterordnung der Theromorpha hielt, bis er sich in der obengenannten Arbeit zu einer definitiven Trennung der Cotylosaurier von seiner Ordnung der Theromorphen entschloß.

Zweck folgender Zeilen soll nun in erster Linie sein, die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Cotylosaurier zu den Stegocephalen näher zu beleuchten, nachdem CASE [3]), kürzlich OSBORN [4]) und vor allem SEELEY [5]), dem das Hauptverdienst in dieser Hinsicht zukommt, unter anderen verschiedentlich auf die nahe Verwandtschaft beider Tiergruppen hingewiesen haben.

Dem Verfasser war es nun auch dank der außerordentlichen Güte seines verehrten Lehrers und Chefs, Herrn Geheimrat v. ZITTEL vergönnt, das reiche Material der STERNBERGschen Aufsammlungen im Jahre 1901 in den permischen Ablagerungen von Texas zu bearbeiten und die darunter befindlichen zahlreichen Reste von Cotylosauriern zu untersuchen. Die Resultate sind bereits [6]) im letzten Bande der Paläontographica niedergelegt, worin auch auf die Cotylosaurier und ihre Verwandschaft zu den Stegocephalen Bezug genommen wurde.

Ausführlicher im Zusammenhang, sowie an der Hand von Zeichnungen, sollen nun diese Verhältnisse im folgenden besprochen werden.

Kehren wir nun zu der an den Eingang gestellten Ordnungsdiagnose COPES zurück, so finden wir, daß der an die erste Stelle ge-

---

1) COPE, Americ. Naturalist, 1880, p. 304.

2) COPE, Syllabus of Lectures on Geology and Paleontology, Philadelphia, 1891.

3) E. C. CASE, The significance of certain changes in the temporal region of the primitive Reptilia. Americ. Naturalist, Vol. 32, 1898, p. 69 ff., I. The structure and relationships of the American Pelycosauria, ibid. Vol. 37, p. 15 ff. II.

4) H. F. OSBORN, The Reptilian Subclasses Diapsida and Synapsida and the Early History of the Diaptosauria. Memoirs of the Americ. Mus. of Natural History, Vol. 1, Part. 8, p. 451 ff.

5) H. G. SEELEY, On Pareiasaurus bombidens and the significance of its Affinities to Amphibians, Reptiles and Mammals. Philos. Transact. Royal. Soc., Vol. 179, 1888, p. 59, I. Further observations on Pareiasaurus, ibid. 1892, p. 311, II.

6) F. BROILI, Permische Stegocephalen und Reptilien von Texas. Paläontographica, Bd. 51, 1904, p. 1, I.

setzte Punkt: „Quadrate bone united by suture with the adjacent elements“ auch eine Eigenschaft der Stegocephalen ist, wenn ein Quadratum überhaupt bei solchen zur Ausbildung gelangt.

Man hat nämlich bei Mastodonsaurus[1]) ein Quadratum, welches nach außen in das Quadratojugale übergeht, innen sich aber an das Pterygoid stützt. Bei dem Rhachitomen Eryops dürften die Verhältnisse ebenso gewesen sein. Betrachten wir nun zum Vergleiche dieselbe Schädelgegend bei dem Cotylosaurier Labidosaurus, so sieht man die fast gleiche Ausbildung: ein kleines Quadratum, das außen an das ? Supratemporale grenzt und nach innen sich als flache Knochenschuppe an das Pterygoideum anlehnt.

Obschon die Cotylosaurier diese Eigenschaft mit den Angehörigen anderer Ordnungen unter den Reptilien teilen und sie also nicht ausschließlich ihr und der Stegocephalen Eigentum ist, so verdient diese Tatsache doch immerhin Beachtung.

Bei weitem wichtiger, ja sogar vielleicht der wichtigste bei unseren Vergleichen ist der von Cope an zweiter Stelle genannte Punkt: „Temporal fossa overroofed by the following elements: Postfrontal, postorbital, jugal, supramastoid[2]), supratemporal, quadratojugal.“

Dieses Merkmal in Gestalt einer kontinuierlichen lückenlosen Knochenbrücke über die Schläfengegend ist unter allen Reptilien — einige Schildkröten ausgenommen — nur den Cotylosaueriern eigentümlich und sie teilen dieses Charakteristicum mit den Stegocephalen unter den Amphibien. Aber dieses verwandtschaftliche Moment wird noch ein weit innigeres, wenn wir uns umsehen, welche Knochen dieses solide Schädeldach der Cotylosaurier zusammensetzen.

Bei den meisten Gattungen nun ist ein solcher Versuch durch die dichte Skulptur unmöglich gemacht, welche, wie bei sehr vielen Stegocephalen, die trennenden Suturen gewissermaßen überwuchert und verwischt hat. Bei einigen Gattungen indessen, wo die Skulptur der Deckknochen eine zartere geblieben, kann man noch die einzelnen Nähte wohl unterscheiden, was insbesondere bei Pariotichus und Seymouria[3]) der Fall ist. Nehmen wir nun einmal dies letztere Genus und stellen es neben das Schema des Schädeldaches, das nach Jaekel[4]) einem typisch gegliederten temnospondylen Stegocephalen angehört!

1) E. Fraas, Labyrinthodonten der schwäbischen Trias. Palaeontographica, Bd. 36, p. 54 und 72.

2) Das Supramastoid Copes entspricht dem Squamosum anderer Autoren.

3) Broili, l. c. I, Tafel III, Fig. 1 und 3a.

4) O. Jaekel, Ueber Epiphyse und Hypophyse. Sitzungsberichte der Gesellsch. naturf. Freunde, 1902, No. 2, p. 29.

Diese beiden Skizzen sprechen für sich selbst und bedürfen keiner weiteren Erklärung, sind ja doch sämtliche Knochen des Stegocephalentypus, sogar mit dem bei demselben gar nicht häufigen Intertemporale auch am Schädeldach des Cotylosauriers vertreten.

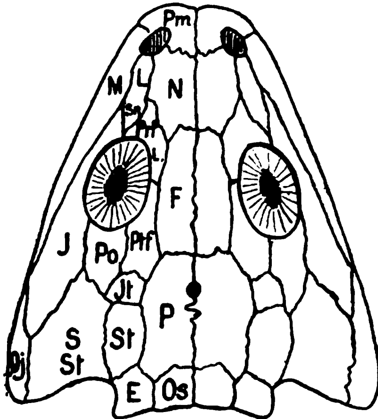


Fig. 1.

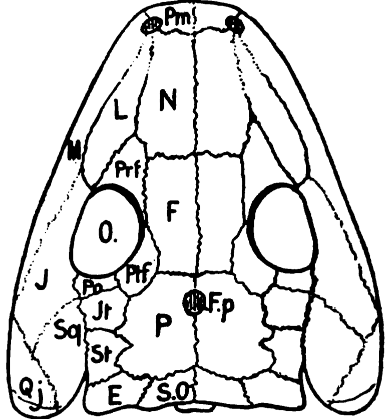


Fig. 2.

Fig. 1. Typisch gegliedertes Schädeldach eines temnospondylen Stegocephalen. (Nach JAEKEL.) Verkl.

Fig. 2. Seymouria Baylorensis. BROILI. Cotylosaurier aus dem Perm von Texas. Verkl. (Die punktierten Linien geben an beschädigten Stellen den vermutlichen Verlauf der Suturen an.)

Pm Praemaxillare. *N* Nasale. *F* Frontale. *P* Parietale. *F.p* Foramen parietale. *Os*, *So* Supraoccipitale. *Prf,L* Praefrontale. *Ptf* Postfrontale. *Po* Postorbitale. *L,m* Lacrymale. *J* Jugale. *M* Maxillare. *It* Intertemporale (Intersquamosum). *St* Supratemporale. *E* Epioticum. *Sq*, *S,st* Squamosum. (Supratemporale, Prosquam.) *Qj* Quadrato jugale.

Die Nasenlöcher sind von *Pm M L N* begrenzt. Die Augen *O* sind bei dem Stegocephalen von einem Scleroticaring umgeben.

Wir sehen ferner, daß Seymouria mit Ohrenschlitzen ausgestattet ist, was gleichfalls eine Eigentümlichkeit der Stegocephalen ist und fügen wir noch hinzu, daß außer dem Foramen parietale, das fast bei allen Cotylosauriern zu erkennen ist, auch bei einzelnen, z. B. Pareiasaurus bombidens[1]) noch Schleimkanäle auftreten, so müssen wir gestehen, daß wirklich das Schädeldach eines Cotylosauriers sich in nichts von dem eines Stegocephalen unterscheidet. Auch der Verfasser dieser Zeilen glaubte beim Präparieren des Orginalstückes von Seymouria zuerst einen Batrachier vor sich zu haben und kein Reptil, solange die Unterseite nicht freigelegt war.

Die Schädelunterseite zeigt nun allerdings bereits alle jene Merk-

1) SEELEY, l. c. I, p. 61.

male, die einem echten Reptil eigen sind und welche auch die Cotylosaurier zu solchen stempeln. Denn soweit Schädelunterseiten von Cotylosauriern bekannt sind — ich nenne hier nur Elginia, Pareiasaurus, Empedias, Pariotichus, Labidosaurus, Seymouria — weisen alle einen Condylus auf und an Stelle des stattlichen Parasphenoids mit dem spahnförmigen Processus cultriformis ist ein kleineres Element, das Basisphenoid getreten, das ein zumeist nur kurzes Präsphenoid entsendet. Die bei den Stegocephalen so ansehnlichen Gaumengruben sind reduziert und ihr Platz wird durch die Pterygoidea und vor allem durch die größeren Palatina eingenommen.

Ein Moment allein ist bei manchen Cotylosauriern wenigstens stegocephalenhaft an der Schädelunterseite geblieben und dieses läßt sich nur durch das Mikroskop erkennen — es liegt im ähnlichen histologischen Aufbau der Zähne.

Ein Schliff durch den Zahn von Labidosaurus läßt nämlich deutliche Kanäle konstatieren, die, den Speichen eines Rades gleich, von

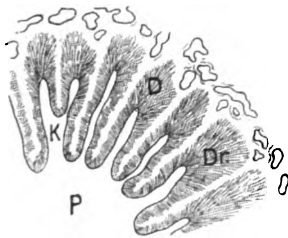


Fig. 3.

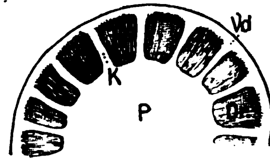


Fig. 4.

Fig. 3. Eryops megacephalus. Cope. Querschnitt durch die Basis eines kleineren Kieferzahnes. (Nach Stickler. Palaeontographica, Bd. 46, 1899, Tafel XII, Fig. 12.) Verkl.

Fig. 4. Labidosaurus hamatus. Cope. Querschnitt durch die Basis eines Kieferzahnes. Verkl.

P Pulpa. *K* Pulpaausstülpungen. *D* Dentin. *Dr* Dentinröhrchen. *Vd* Vitrodentin.

der Pulpa als Nabe, ihren Ausgang nehmen. Diese Pulpaausstülpungen bleiben unverzweigt und behalten ihr Lumen bis zur äußeren Grenze des Dentin bei, wo sie von einer schmalen Zone Vitrodentin umsäumt werden. Den Kanälen parallel verlaufen feine, distal sich verästelnde Dentinröhrchen. Der Hauptunterschied von dem nebenstehenden Zahn des Stegocephalen Eryops besteht in dem Verlaufe dieser Dentinröhrchen, insofern sie hier von den Pulpaausstülpungen ihren Ausgang nehmen, während sie dort von der Pulpa selbst entstehen und mit den Pulpakanälen parallel ziehen.

Was die Wirbel der Cotylosaurier betrifft, so stellen dieselben

amphicöle Vollwirbel dar, deren Besitz gegenüber den Blatt-, Hülsen- und Schnittwirbeln der Stegocephalen einen wesentlichen Fortschritt bildet. Dabei möchte ich bemerken, daß der weitaus größte Teil unter den Stegocephalen, die Rhachitomen, mit ihren charakteristischen Wirbelbildungen offenbar die Tendenz zeigt, amphicöle Wirbel zu bilden und auch der bisher einzig sicher bekannte Vollwirbler unter den Stegocephalen, Loxomma, ist mit amphicölen Wirbeln ausgerüstet.

Für die Stegocephalen ist der Kehlbrustapparat ein äußerst bezeichnendes Merkmal, aber auch dieses teilt mit ihnen die bereits öfter

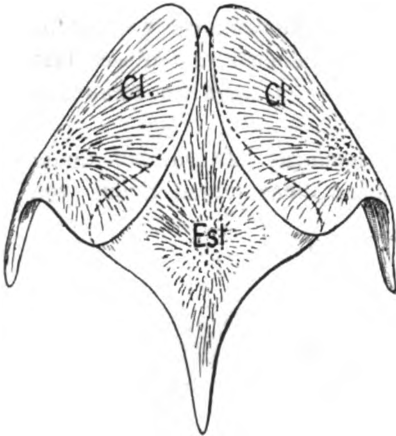


Fig. 5.

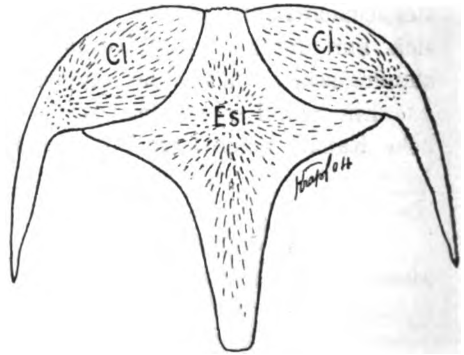


Fig. 6.

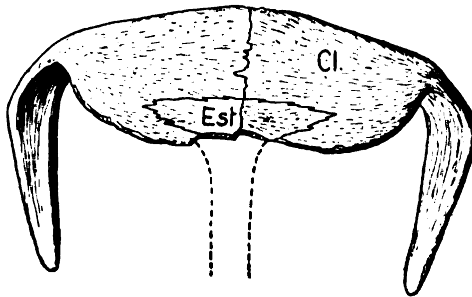


Fig. 7.

Fig. 5. Mastodonsaurus giganteus. JAEGER (nach E. FRAAS, Palaeontographica, Bd. 36, p. 85). Verkl. Kehlbrustapparat von unten.
Fig. 6. Seymouria Baylorensis. BROILI. Kehlbrustapparat von unten. Verkl.
Fig. 7. Labidosaurus hamatus. COPE. Kehlbrustapparat von unten. Verkl.
Est Episternum. *Cl* Clavicula.

genannte Seymouria, deren drei Kehlbrustplatten in Umriß und Skulptur denen von Mastodonsaurus ganz auffallend gleicht.

Seymouria muß wohl auch unter den Cotylosauriern selbst eine der niederst organisierten Formen darstellen, denn bei Labidosaurus sind die drei Elemente: Episternum (Entosternum, Interclavicula) mit den beiden Clavikeln bereits durch Anchylose verbunden. Das Episternum zeigt schon den bezeichnenden T-förmigen Umriß und die Skulptur ist gegenüber der von Seymouria ganz unbedeutend. Diese Verhältnisse scheinen bei Pareiasaurus [1]) ganz ähnlich gewesen zu sein.

Am primären Schultergürtel der Stegocephalen hat Baur [2]) seinerzeit zuerst an verschiedenen Gattungen (Pelosaurus, Branchiosaurus, Melanerpeton) das Cleithrum nachgewiesen und der Autor [3]) glaubt das gleiche bei Eryops getan haben. Auf die Anwesenheit dieses Elementes bei Pareiasaurus, dem Cotylosaurier, machen Case [4]), Fürbringer [5]) aufmerksam und erst kürzlich bringt Broom [6]) primäre Schultergürtel dieser Gattung zur Abbildung, an welchen das Cleithrum in geradezu klassischer Weise zu erkennen ist.

Wie der Schultergürtel, so zeigt auch der Beckengürtel der Cotylosaurier und Stegocephalen große Aehnlichkeit, die am besten durch die Becken von Labidosaurus und Eryops illustriert wird.

Bei den Stegocephalen Eryops sind sämtliche drei Beckenelemente Ileum, Ischium und Pubis zu einem einzigen soliden Ganzen verschmolzen, an dem Nähte sich nicht mehr erkennen lassen. An der Bildung des Acetabulums beteiligen sich offenbar alle drei Elemente; das Pubis ist durch ein deutliches Foramen obturatum [7]) gekennzeichnet, der Hinterrand gleicht im Umriß einem liegenden W, und in der Symphysenebene stoßen beide Beckenhälften eng wie der Kiel eines Schiffes aneinander. Genau dieselben Bemerkungen lassen sich auch am Becken des Cotylosauriers Labidosaurus anstellen.

Hiermit sind wir am Ende unser Beobachtungen über Cotylosaurier

---

1) Seeley, l. c. II, p. 336, Fig. 6.

2) G. Baur, The Stegocophali. Anat. Anz., Bd. 11, 1896, p. 665.

3) F. Broili, Ein Beitrag zur Kenntnis von Eryops megacephalus. Paläontographica, Vol. 46, 1899, p. 82, II.

4) Case, l. c. I, p. 70.

5) Fürbringer, Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln. Jen. Zeitschr. f. Naturwissenschaft, Bd. 34, 1900, S. 341.

6) Broom, An almost perfect skeleton of Pareiasaurus serridens. Annals of the South African Museum, Vol. 4, 1903, Pl. XV, Fig. 1, p. 130.

7) Steht anscheinend in Widerspruch mit der eingangs gebrachten Diagnose Copes, aber wie ich (l. c. I, S. 61) nachwies, besitzen die Cotylosaurier und auch die Stegocephalen ein Foramen obturatorium, aber kein Foramen cordiforme.

und Stegocephalen angelangt. Aus denselben dürfte zweifellos hervorgehen, daß wir die Cotylosaurier zwar als echte Reptilien, zugleich aber auch als sicheres Bindeglied zwischen Amphibien und Reptilien betrachten müsssen.

Die Anfänge der Cotylosaurier, d. h. die Zeit, in welcher sie von den Stegocephalen ihren Ursprung nahmen, dürfte bereits in die Karbonperiode fallen. Im Laufe ihres Entwickelungsganges behielten sie nun

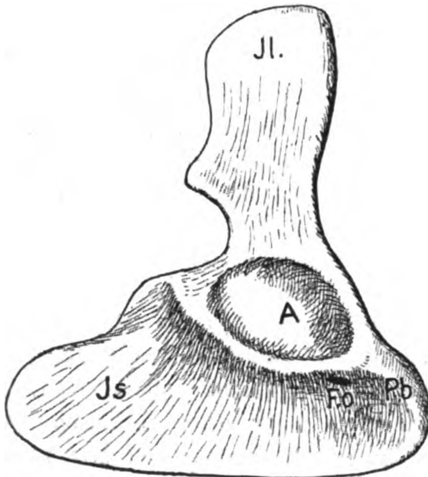


Fig. 8.

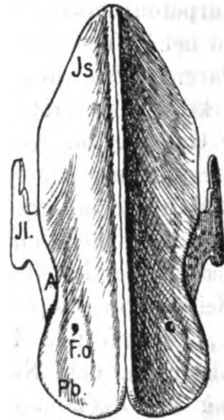


Fig. 9.

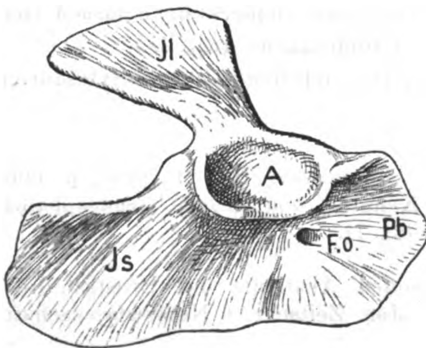


Fig. 10.

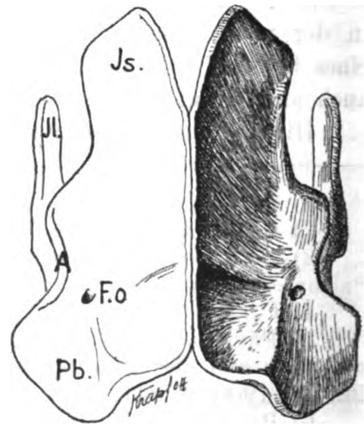


Fig. 11.

Fig. 8. Eryops megacephalus. COPE. Becken rechte Hälfte. Verkl.
Fig. 9. Desgl. Becken von unten.
Fig. 10. Labidosaurus hamatus. COPE. Becken, rechte Hälfte. Verkl.
Fig. 11. Desgl. Becken von unten.
Il Ileum. *Is* Ischium. *Pb* Pubis. *A* Acetabulum. *F.o* Foramen obturatum.

gewisse Stegocephalencharaktere bei, wie die Zusammensetzung des Schädeldaches, als auch erwarben sie kraft ihrer Abstammung von Stegocephalen weitere Merkmale, wie z. B. die Eigentümlichkeiten in Brust- und Beckengürtel. Das geht daraus hervor, daß diese Merkmale bei jenen bereits hochorganisierten Stegocephalen, von denen Eryops ein Beispiel ist, erst während des Perms zu Ausbildung gelangten, also in derselben Zeitperiode, in welcher dieselben sich bei den Cotylosauriern entwickelten.

Auf die verwandtschaftlichen Beziehungen der Cotylosaurier zu den Pelycosauriern und Theromorphen oder Anomodontiern, wie sie nach den jüngsten Mitteilungen OSBORNS[1]) richtiger heißen müssen, wurde bereits an anderer Stelle[2]) im Zusammenhang Bezug genommen. Nur kurz sei wiederholt, daß auch die Pelycosaurier durch eine Reihe verschiedener Momente auf eine nahe gegenseitige Verwandtschaft schließen lassen, die sich hauptsächlich im Bau der Wirbelsäule (amphicöle Wirbel, dazwischen Intercentra), der Extremitäten (Foramen entepicondyloideum am Humerus, Trochanter am Femur) des Schultergürtels (T-förmiges Episternum) und des Beckens (Ileum, Ischium, Pubis mit Foramen obturatum in der Symphyse verschmolzen) äußern. Auch der Faktor, daß die Pelycosaurier, im Gegensatz zu dem einheitlichen Schädeldach der Cotylosaurier mit Schläfenbogen ausgestattet seien, verliert an Bedeutung, wenn wir erfahren, daß gewisse Cotylosaurier (Diadectes) bereits rudimentäre supratemporale Oeffnungen besitzen. Ueberraschend bei den Pelycosauriern ist gleichfalls die Tatsache, daß sich bei Varanosaurus[3]) auf der Unterseite des Bauches und der Extremitäten Hautverknöcherungen in Gestalt feiner, langgestreckter Stäbchen finden, woraus sicherlich hervorgeht, daß dies Genus gleich vielen Stegocephalen einen Hautpanzer trug. Wahrscheinlich dürften sich auch bei manchen Cotylosauriern dergleichen Reste nachweisen lassen.

Aus diesen Gründen kann ich mich hierin nicht der Meinung OSBORNS anschließen und die Pelycosaurier von den Cotylosauriern trennen; vielmehr teile ich die Meinung SEELEYS[4]) und ZITTELS[5]), welche die Angehörigen dieser Gruppe im engen gegenseitigen Zusammenhang unter die Anomodontia (Theromorpha) einrechnen. OSBORN stellt in der öfter zitierten Arbeit auf Seite 456 die Cotylosaurier als

1) OSBORN, l. c., p. 453.
2) BROILI, l, c. I, p. 66.
3) BROILI, l. c, I, Tafel XI, Fig d.
4) SEELEY, l. c. II, p. 367.
5) ZITTEL, Grundzüge der Paläontologie, p. 664.

„die Stammreptilien" hin. Dieser Ansicht Osborns schließe ich mich rückhaltslos an, mit der Modifikation, daß ich die Cotylosaurier „Stammreptilien" heiße, aber ihnen als gleichwertig die Paterosauridae an die Seite setze.

Diese Familie ist auf die einzige von Cope im Jahre 1877 [1]) aufgestellte Gattung Lysorophus begründet, welcher dieselbe später [2]) mit Vorbehalt zu den Cleptydropidae bei seinen Theromorphen unterbringt. Außerdem verdanken wir zwei weitere Mitteilungen über dies Genus Case [3]), welcher sie auch zur Abbildung gelangen läßt. Aber erst durch die in Hinsicht auf Material von Lysorophus so reichhaltige Münchener Sammlung wurde der Autor in den Stand gesetzt, diese interessante Form eingehender zu behandeln [4]).

Das Resultat dieser Untersuchungen läßt sich folgendermaßen kurz zusammenfassen:

Das langgestreckte, schmale Schädelchen von Lysorophus besitzt im allgemeinen die Charaktere eines Lepidosauriers. Ein verknöchertes Basioccipitale findet sich an keinem der ziemlich zahlreichen Schädelreste.

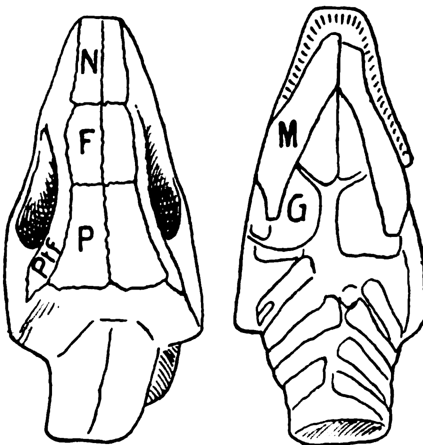


Fig. 12. Lysorophus tricarinatus. Cope. Schädel von oben und unten. Etwas vergrößert. *N* Nasale. *F* Frontale. *P* Parietale. *Ptf* Postfrontale. *M* Unterkiefer. *G* Jugularplatten.

Der Unterkiefer ist auffallend kurz, da er nur etwas mehr als die Hälfte der ganzen Schädellänge aufweist. Der Raum zwischen den beiden Unterkiefern ist durch verknöcherte Platten, also den bei Fischen auftretenden Jugularplatten analoge Bildungen, nach unten abgeschlossen. An den sehr spongiösen fischähnlichen zahlreichen Wirbeln, die sich ohne Einschiebung von Interzentren dicht ineinander legen, per-

1) Cope, Proc. Americ. Philos. Soc., 1877, p. 187.

2) Cope, Systematic Catalogue ff. Transact. Americ. Philos. Soc., Vol. 16, 1886, p. 287.

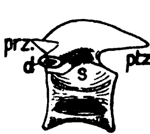
3) Case, The Vertebrates from the Permian bone Bed of Vermilion Co. Illinois. Journal of Geology, Vol. 8, p. 714, Pl. II, Fig. 12 a, b, c, und: Palaeontological Notes. Contributions from Walker Museum. Vol. 1, No. 3, p. 45, Tafel XI, Fig. 2.

4) Broili, l. c. I, p. 94 ff.

sistiert die Chorda noch in einem kleinen Kanal. Die oberen Bogen sind nicht mit den Wirbelkörpern verwachsen, sondern noch durch eine Sutur von denselben getrennt. Auch dorsal ist eine Verschmelzung der beiden Bogenhälften nicht eingetreten.

Die Rippen sind einköpfig und verhältnismäßig sehr lang.

Extremitäten lassen sich an keinem der vorhandenen Skelettreste nachweisen, so daß die Wahrscheinlichkeit nahe liegt, daß die Form



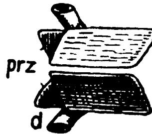


Fig. 13.



Fig. 14.

Fig. 13. Lysorophus tricarinatus. COPE. Wirbel, schematische Ansicht von der Seite und von oben. Etwas vergrößert.
S Sutur, welche Wirbelkörper und oberen Bogen trennt. *Prz* Praezygapophysen. *Ptz* Postzygapophysen. *d* Diapophyse.

Fig. 14. Lysorophus tricarinatus. COPE. 2 Wirbel in Sagittalschliff. *O.b* Oberer Bogen. *M* Medullakanal. *C* Wirbelkörper. *Ch* Chorda. Nat. Größe.

gar keine oder doch nur sehr unscheinbare, vielleicht nur knorpelig ausgebildete locomotorische Organe besessen hat.

Aus diesen diagnostischen Bemerkungen geht aber mit absoluter Sicherheit hervor, daß der Gattung Lysorophus auf Grund ihrer charakteristischen Merkmale kein Platz unter den Anomodontiern zuzuweisen ist und daß wir jedenfalls Lysorophus als Vertreter einer noch sehr nieder organisierten Gruppe von Reptilien betrachten müssen, deren nächste, aber bereits viel höher organisierte Verwandte wir unter den Proterosauridae oder Mesosauridae, wenn nicht gar unter den Lepidosauriern zu suchen haben.

Für diese Gruppe nun, deren Repräsentant Lysorophus ist, habe ich den Namen „Paterosauridae“ gewählt und dieselben mit Vorbehalt als die erste Familie unter die Rhynchocephalen gestellt (l. c. I, S. 99).

Da aber die Cotylosaurier zu den Paterosauridae in keinerlei gegenseitigen, verwandtschaftlichen Beziehungen stehen, muß man die Paterosauridae ebenso wie die mit ihnen gleichzeitig auftretenden Cotylosaurier als „Stammreptilien“ betrachten; wir müssen also für die Reptilien eine diphyletische Entwicklung annehmen, deren eine Wurzel bei den amphibischen Stegocephalen zu finden, deren andere, aller Wahrscheinlichkeit nach, bei den Fischen zu suchen ist.

Nachdruck verboten.

Das Zentralnervensystem von Ceratodus Forsteri.

Von Dr. Rob. Bing und Prof. Rud. Burckhardt (Basel).

Mit 4 Abbildungen.

Im folgenden fassen wir die Ergebnisse der Untersuchnngen zusammen, die wir an dem von Prof. Richard Semon in Australien gesammelten Materiale von Ceratodus-Gehirnen unternommen und soeben zum Abschluß geführt haben. Die ausführliche Mitteilung der Resultate wird demnächst in Semons „Forschungsreisen" (Fischer, Jena) erfolgen. In die uns anvertraute Aufgabe haben wir uns so geteilt, daß der eine von uns den ersten Teil der Arbeit: „Anatomie und Entwickelungsgeschichte des Gehirns von Ceratodus Forsteri" übernahm, der andere im zweiten Teile: „Vergleichung des Gehirns von Ceratodus mit dem der übrigen Fische" die zoologischen und systematischen Folgerungen zog.

Die Aufgabe, Bau und Organogenie des Ceratodus-Gehirns zu studieren, war um so interessanter, als die bisherigen Mitteilungen über das Zentralnervensystem gerade dieses Dipnoërs sehr spärlich sind, ihre Ergebnisse lückenhaft und zum Teil auch einander widersprechend. Es mußten sich eben alle früheren Untersucher mit mangelhaftem oder schlecht konservierten Materiale behelfen (Günther, Huxley, Beauregard, Wilder, Sanders). Bei der Durchsicht der Angaben dieser Autoren fällt eine entschiedene Wandlung in der Auffassung und Anschauung des Ceratodus-Gehirns auf. Entgegen der ursprünglichen Annahme gelangte man nämlich allmählich zur Erkenntnis, daß das Cerebrum von Ceratodus ganz wesentliche Unterschiede von demjenigen der anderen Dipnoër aufweist. Das Protopterus-Gehirn ist durch Burckhardt eingehend morphologisch beleuchtet worden, und die bisherigen Untersuchungen an Lepidosiren (Hyrtl, Kerr) berechtigen uns, obwohl nicht ebenso gründlich durchgeführt, zur Annahme der größten Analogie im Gehirnbau der beiden Dipneumonen. Es ist nun klar, von welcher systematisch-zoologischen Bedeutung die sich auch im Bau des Gehirns äußernde Sonderstellung des ancestralsten Dipnoërs sein muß.

Die topographische Präparation des Gehirns ergibt, wie ein Blick auf die beigegebene Fig. 1 lehrt, daß nur im Gebiete von Vorderhirn und

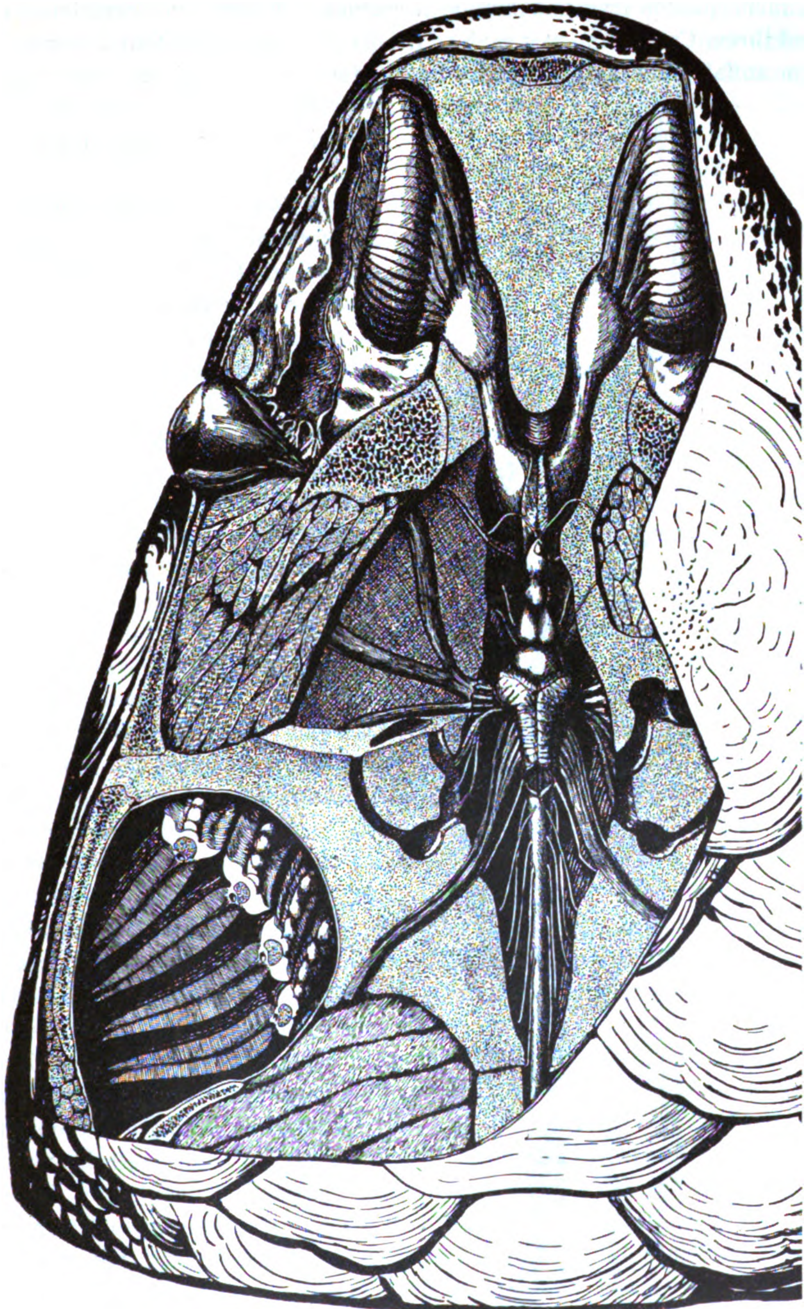


Fig. 1. Horizontalsitus des Gehirns von Ceratodus. Natürl. Größe.

Rhinencephalon eine annähernde Kongruenz zwischen der Schädelkapsel und ihrem Contentum stattfindet; die kaudaleren Gehirnteile kommen in eine auffallend weite Höhlung zu liegen, deren Wandung in der Gegend der Oblongata bis 6 mm von der Hirnoberfläche seitlich absteht. Wenn man dieses in seinem oralsten Teile äußerst eng und fest mit dem Geruchsorgane verbundene Gehirn betrachtet, dessen vordere voluminösere Bezirke den ihnen dargebotenen Raum beinahe ausfüllen, während die hinteren schlanken Teile ein übermäßig weites Cavum durchziehen — wenn man ferner die große Flachheit und Plattheit des ganzen Schädels sowohl im Breiten-, als im Längendurchmesser als formatives Prinzip zu würdigen weiß, so kann man sich der Annahme nicht erwehren, daß hier infolge von Wachstumsdifferenzen zwischen Hülle und Inhalt Traktionen auf das Gehirn eingewirkt haben, welche von bedeutendem Einflusse auf seine Gestaltung gewesen sind. Gestützt wird diese Annahme dadurch, daß vom Glossopharyngeus an kaudalwärts die kranialen und spinooccipitalen Nerven einen eigentümlichen langgestreckten und zur Longitudinalachse des Gehirns spitzwinkligen intrakranialen Verlauf nehmen.

Die äußere Konfiguration des Gehirnes ist folgende:

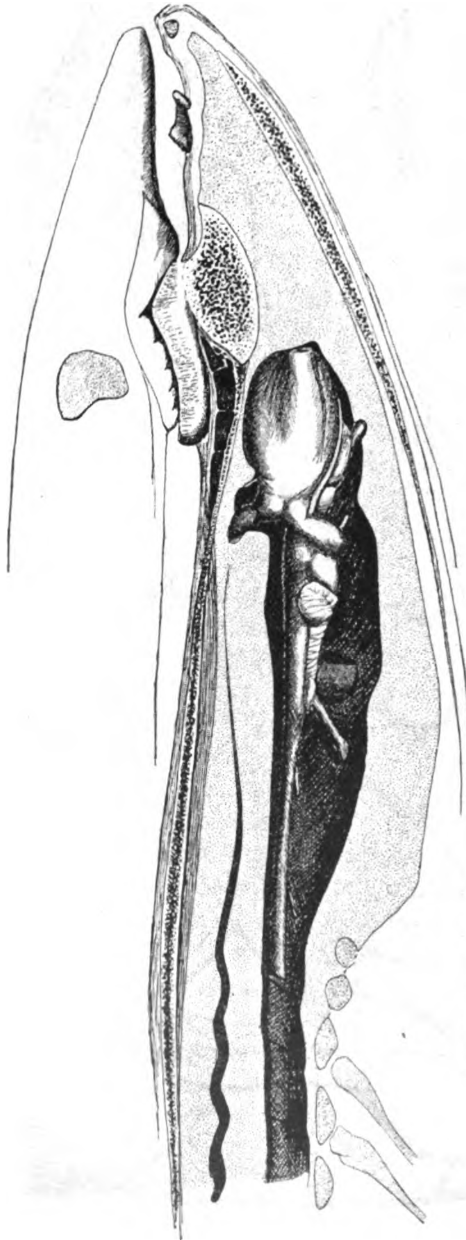


Fig. 2. Sagittalsitus des Gehirns von Ceratodus. Natürl. Größe.

Das ziemlich genau drehrunde Rückenmark nimmt allmählich eine leicht von oben nach unten abgeplattete Form an, und der Uebergang in die Oblongata vollzieht sich ohne auffällige äußere Umgestaltung. Eine solche tritt erst im Niveau des Calamus scriptorius ein. Die basalen Partien verbreiten sich rasch zum Boden der Rautengrube und zugleich steigt das Dach des 4. Ventrikels ziemlich steil empor. Dabei erfährt es auch nach den Seiten hin eine starke Raumentfaltung, wodurch es sich mehr und mehr als ein über die basale Nachhirnpartie hervorquellender Wulst darstellt. Die sagittale und transversale Volumzunahme der Rautendecke steigert sich noch bis zum Anschlusse an das Hinterhirn, an welcher Stelle es sich nochmals stark nach beiden Seiten hin ausbauscht. So entstehen zwei Recessus anterolaterales des Velum medullare und letzteres erhält in seiner vorderen, das Cerebellum etwas überragenden Partie, die Gestalt eines Kartenherzens. Auf der Dorsalfläche des Rautenhirndaches ist eine Y-förmige Furchung zu erkennen; ein medianer seichter Sulcus gabelt sich dicht hinter der Kleinhirn-Nachhirngrenze in 2 Aeste, welche gegen die Recessus anterolaterales hin auslaufen. Die größeren Stämme des reichen, in der Rautenhirndecke verlaufenden Plexus stehen im allgemeinen senkrecht zu den 3 Aesten jenes Ypsilons. Hebt man das Tectum rhombencephali ab, um es von der Ventralseite zu betrachten, so findet man, entsprechend der in der Dorsalansicht wahrnehmbaren Medianfurche, ein bandförmiges Gebilde, die „Taenia veli", welche gleich jener oralwärts eine Bifurkation aufweist. Zu beiden Seiten sowohl des medianen Bändchens als seines divergierenden Ausläufers, reihen sich, wie die Fiedern eines Blattes, parallelgestellte Kämme mehr oder weniger rechtwinklig an, zwischen denen tiefe, quergestellte Krypten sich einsenken. Am Ansatze des Velums an das basale Rautenhirn hören die Kämme in einer sägeartigen Zackenlinie auf. Diese Kämme und Leisten sind üppig vaskularisiert. Die Annahme einer Oberflächenvergrößerung im Dienste der Sekretion von Liquor cerebrospinalis liegt nahe.

Das Hinterhirn stellt einen unmittelbar oral vom vorderen Abschlusse des Velum medullare posticum sich dorsal erhebenden, ziemlich flachen, unpaaren Hinterteil dar. In der dorsalen Aufsicht hat es ungefähr die Gestalt eines Trapezes mit abgerundeten Ecken. Ventral betrachtet zeigt die Hinterhirndecke in der Sagittalrichtung eine stark gegen das Cavum prominierende wulstige Verdickung, gleichsam als Kompensation der geringen dorsalwärts gerichteten Entfaltung seiner Oberfläche. Dieser „Torus medianus cerebelli" verläuft nicht vollkommen horizontal, sondern sein Kamm hat eine deutliche,

ventralwärts gerichtete Konkavität. Dadurch wird sein vorderes Ende dem Boden des Hinterhirns genähert und kommt es beim Uebergange zum Mittelhirne zu einer, wenn auch nicht beträchtlichen vertikalen Einengung des im übrigen recht weiten Lumens. Auf der Höhe der zwischen Cerebellum und Lobi optici tief einschneidenden Valvula hört der Torus medianus cerebelli mit rundlicher knolliger Verdickung auf.

Das Mittelhirn, das hinter der Entwickelung des Kleinhirns ziemlich bedeutend zurücktritt, weist als wichtigstes Merkmal die mediane Scheidung in zwei Hemisphären, die Lobi optici, auf. Letztere sind ungefähr birnförmig, die breitere Basis nach hinten gerichtet und so stark oralwärts abfallend, daß ihr Culmen nahe an ihrem kaudalen Ende liegt. Bei der Betrachtung der Mittelhirndecke von der Ventralseite ist von der paarigen Anlage der Optici und von medianer Trennung nichts zu bemerken; man sieht bloß eine kuppelförmige, oralwärts stärker abschüssige Wölbung.

Das Zwischenhirn ist besonders in seinen ventralen Partien entwickelt. Von der Hauptmasse des Gehirns gliedert sich ein ziemlich mächtiger Lobus inferior ab, der ohne scharfe Abgrenzung in das Infundibulum übergeht; dem blinden Ende des letzteren sitzt die Hypophyse auf, als ein leicht nierenförmig gekrümmtes Gebilde mit ventral gerichteter Konvexität. Kompliziert gestalten sich die morphologischen Verhältnisse im Gebiete des Daches des 3. Ventrikels, im besonderen der Plexus chorioidei. Gegen das Mittelhirn werden der 3. Ventrikel und seine Decke abgeschlossen durch die Commissura posterior. Ein kurzes Schaltstück bildet die Verbindungsstelle bis zum Ursprung des Zirbelstieles. Vor dem letzteren zieht querüber eine wohlausgebildete Commissura superior, die sich alsbald lateralwärts in den Wandungen des Zwischenhirns verliert. Oral von der Commissura superior liegt das Zirbelpolster, das sich in der Dorsalansicht als abgerundet-dreieckiger platter Lappen mit oral- und dorsalwärts gerichteteter Spitze präsentiert, über welchem in einer medianen Furche der Zirbelstiel hinzieht und an dessen vorderen Ende, in eine kleine Grube eingesenkt, das Zirbelbläschen zu liegen kommt. In der ventralen Ansicht stellt sich das Zirbelpolster als ein Hohlgebilde dar, über dessen oralem Drittel sich bogenförmig das Velum spannt. Letzteres verläuft vorn schräg dorsal kaudalwärts, fast parallel, aber in entgegengesetzter Richtung, wie der Zirbelstiel. Nur in der Medianlinie ist es relativ einfach gebaut, lateral und oralwärts jedoch in die Komplikation einbezogen, welche hier gebildet wird von den scheinbar regellos mäandrisch verschlungenen Windungen des prävelaren Teiles der Decke des 3. Ventrikels.

Bei der Besprechung der Morphologie von Vorderhirn und Rhinencephalon sei zuerst die Außenfläche dieser Hirnteile beschrieben. Die beiden Hemisphären des Prosencephalon sind eiförmige, seitlich etwas abgeplattete, eng aneinander geschlossene Gebilde, an welchen keine Andeutung besonderer Lappung sich vorfindet. Ventral schneidet zwischen beiden eine tiefe Medianfissur ein. Dorsal ist dagegen eine spezielle Eigentümlichkeit des Ceratodus-Gehirns dadurch bedingt, daß ein Streifen, die Medianfissur überbrückend, einen partiellen Zusammenhang zwischen beiden Hemisphären bewerkstelligt. Eine zweite Eigentümlichkeit entsteht dadurch, daß das Tuberculum olfactorium beiderseits über das Dorsum der Hemisphären bis zu deren kaudalem Ende gerückt ist und sie somit vollkommen wie eine Kappe bedeckt; dabei weist es ein solches Volumen auf, daß es als Hirnteil der unter ihm gelegenen Vorderhirnblase beinahe räumlich gleichwertig erscheint. Die Furche, welche die Abgrenzung von Riech- und Vorderhirn darstellt, verläuft seitlich horizontal. In der Frontalebene des Vorderendes des Pros-

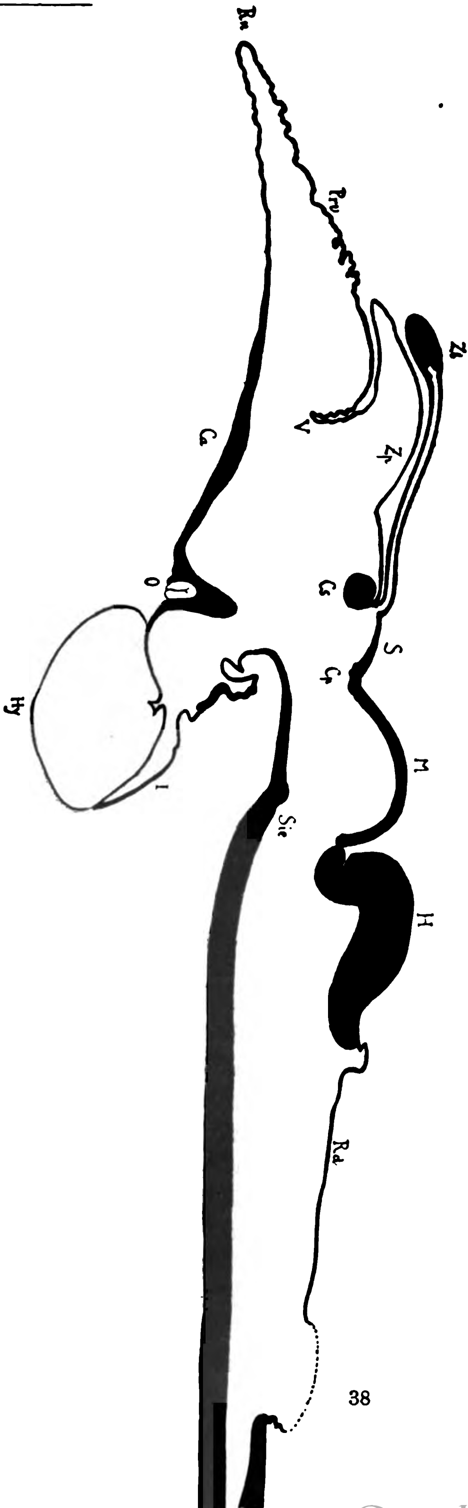


Fig. 3. Medianschnitt des erwachsenen Gehirns.

encephalons vollzieht sich der Uebergang der Tubercula olfactoria in die ziemlich divergenten, drehrunden Tractus. Sie schwellen nach vorne rasch zu den Bulbi olfactorii an, von welchen aus die kurzen, derben, dicken Fila olfactoria fächerförmig divergierend auf die Nasenkapsel übergehen. — Der dorsal die Medianfissur überbrückende Streifen — wir haben ihn „Lingula interolfactoria" genannt — verläuft als flaches bandförmiges Gebilde in der ganzen Länge des Vorderhirnes zwischen den beiden Tubercula. Daß diese Lingula kein Nervenparenchym, sondern Plexusgewebe darstellt, kann schon makroskopisch klargelegt werden, wenn man zur Betrachtung der Innenfläche des Vorderhirnes schreitet.

Wir sehen dann nämlich folgendes: Das ganze Faltensystem zwischen dem Velum und dem Vorderrande des Prosencephalon ist von schräg verlaufenden Hauptfurchen dominiert. Letztere strahlen aus von demjenigen Punkte, wo die Vena cerebri anterior unter dem prävelaren Abschnitte lateralwärts an die Decke des 3. Ventrikels herantritt. Sie breiten sich dann über beide medialen Wände des Vorderhirnes aus, getrennt von drei großen Hauptfurchen, zwischen denen fächerförmige, unregelmäßige Faltensysteme verlaufen. Das mittlere dieser Faltensysteme biegt dann lateralwärts in den Rand der Lingula um. Auch von diesem Rande aus gehen nochmals besondere Faltungssysteme, die teilweise zu dem erstgenannten sich in komplizierter Weise in Beziehung setzen. Von der Lateralseite betrachtet, besitzt das ganze Gebilde einen sichelförmigen Gesamtkontur und zwar so, daß der konvexe Bogen der Medianlinie der Lingula entspricht. Der konkave greift so wenig zwischen die Hemisphären hinein, daß die Sichel an ihrer breitesten Partie höchstens $^1/_3$ der Gesamthöhe des Vorderhirnes erreicht. — Bei genauerem Zusehen erweist sich die Lingula als ein nur scheinbar unpaariger Bezirk; in Wirklichkeit ist er, von seiner Oberfläche bis zum ventralen Rande der Sichel herab, durch mäandrisch ineinandergreifende und durch stark vaskularisiertes Bindegewebe verbundene, traubenartige Divertikel zusammengesetzt.

Die Ursprungsverhältnisse der Gehirnnerven werden in unserer ausführlichen Publikation eingehendere Berücksichtigung erfahren. Hier seien nur einige Punkte erwähnt. Wir können den „N. praeopticus" von Sewertzoff bestätigen und fügen bei, daß er auch bei Callorhynchus, hier sogar in ähnlicher Weise, wie dies Rubaschkin fürs Hühnchen nachgewiesen hat, mit einem Ganglion versehen, im Embryonalstadium sicher nachweisbar ist. Wir wiesen sowohl makroskopisch als mikroskopisch alle drei motorischen Augennerven nach,

auch den Abducens, der von den bisherigen Beobachtern nicht gefunden werden konnte, mit Ausnahme von VAN WIJHE, der alle vier Augenmuskelnerven peripherisch präparatorisch darstellte, ohne sie bis zum Gehirne zu verfolgen. Er tritt eben bei Ceratodus in ganz unerwarteter Weise nicht nur ventral vom Acusticusursprunge, sondern kaudal hinter ihm aus, so daß man auf den ersten Blick glaubt, eine Acusticuswurzel vor sich zu haben. Dieses abnorme Verhalten entsteht dadurch, daß eine starke basale Duraschwarte, welche den kaudalen Partien der Gehirnbasis anliegt, das feine Aestchen des Abducens lateralwärts verdrängt. Der Trigeminus, der nahe bei seinem Abgange ein Ganglion aufweist, gibt zwei Aeste ab, von welchen der orale dem Ramus ophthalmicus, der kaudale den Rami infra- und supramaxillaris entspricht. Der Acusticus zerfällt in vier Züge, deren Verlauf RETZIUS sehr eingehend klargelegt hat: Ramulus ampullarum ant. et ext., Ramulus recessus utriculi, Ramulus lagenae, Ramulus ampullae posterioris. Die übrigen Hirnnerven tragen generellere Charaktere.

Die Angiologie des Ceratodus-Gehirnes eignet sich nicht zur kurzen Resumierung. Sowohl bei den Aesten der Arteria spinalis impar, als auch bei der gesamten Ramifikation der Carotis fällt eine deutliche Verschiedenheit in der Abgangsweise der hauptsächlichen Gefäßstämme auf. Während in den rostralen Partien die letzteren mehr oder weniger senkrecht von den longitudinalen Arterien sich abzweigen, wird kaudalwärts der Abgangswinkel immer spitzer. Wir sehen hierin einen neuen Indikator für stattgehabte Wachstumsverschiebungen, wie wir sie schon durch verschiedene andere morphologische Eigentümlichkeiten angedeutet sahen.

Die histologische Betrachtung ergab im wesentlichen eine weitgehende Analogie zu den Befunden bei Protopterus (BURCKHARDT). Beim Kleinhirn liegen, während in den Medianzonen durch die Bildung des Torus die Stratifikation etwas verwischt ist, in den Dorsomedianzonen die Verhältnisse am klarsten. Unter der Pia liegt zuerst eine diskontinuierliche Lage von Peridymzellen, dann eine schmale Molekularschicht, ferner die Zone der PURKINJEschen Zellen, darunter die Körnerschicht, die durch eine dünne innere Markschicht vom Ependym des Ventrikels getrennt ist. Das Stratum granulare der Dorsolateralzone schwillt in der Gegend der Corpora restiformia zu mächtigen Lateralkernen an. Die letzteren erstrecken sich weit nach vorne und gehen unmittelbar über in die Lateralkerne des Mittelhirnes. Dieses weist, bei sonst wenig spezialisiertem Bau in der Medianzone seines Daches einen mächtigen Mittelhirntrigeminuskern auf. In der

Wand der Vorderhirnblase treffen wir von außen nach innen aufgezählt, folgende Schichten: diskontinuierliche Peridymzellen, Markfaserschicht, großzellige äußere Ganglienzellschicht, kleinzellige innere Ganglienzellenschicht, Ependymsaum. Besonderes Hervorheben verdient die Identität des mikroskopischen Bildes in der Dorsalzone, die sich morphologisch als kaudaler Abschnitt des Rhinencephalons dokumentiert (Tuberculum olfactorium) und in der ventralen (Prosencephalon sensu strictiori). In die dorsalen Wandabschnitte tritt zwar die Faserung aus dem Tractus olfactorius ein; bei dem übereinstimmenden Aufbau und der überreichlichen Tangentialfasern-Verbindung zwischen jenen und den ventralen Bezirken sind wir jedoch keineswegs berechtigt, die Dorsalzone etwa als „Riechrinde" von der ventralen zu sondern. Vielmehr scheint bei Ceratodus eine topographisch und physiologisch undifferenzierte Vorderhirnrinde vorzuliegen. Für diese Annahme fällt schwer ins Gewicht, daß bei der weiter oben in der Wirbeltierreihe eintretenden Differenzierung es gerade die ventralen Vorderhirnteile sind, welche sich zu Endstätten des Riechapparates differenzieren, während das dorsal von Edingers Fissura limbica (als deren Vorläufer wohl unsere seitliche Horizontalfurche aufzufassen sein dürfte) gelegene Pallium olfaktiven Funktionen entfremdet wird. Läge bei Ceratodus tatsächlich ein differenziertes, dorsal gelegenes Riechpallium vor, so stände dies in einem schroffen, kaum zu überbrückenden Gegensatz zum Bauplan des Riechhirnes der übrigen Vertebraten. — Die oraleren Teile des Riechhirnes, Tractus und Bulbus, zeigen bei Ceratodus wohldifferenzierte Elemente in der charakteristischen Anordnung, die einen Schluß auf eine hohe physiologische Wichtigkeit des olfaktiven Apparates gestattet (s. Fig. 4).



Fig. 4. Horizontalabschnitt durch den Bulbus olfactorius. 8fach vergr.

In Bezug auf Faserbahnen und Nervenursprünge gestattet das uns zur Verfügung stehende Material es nicht, eine elektive Markscheidenfärbung anzuwenden, so daß die Aufzählung der in unseren

Präparaten sichtbaren Faserbahnen keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben darf. In Bezug auf Analogisierung und Benennung der Bahnen leistete uns, neben EDINGERS grundlegenden Arbeiten, JOHNSTONS Monographie des Störgehirnes gute Dienste. Wir konnten feststellen und verfolgen: Tractus opticus, Tractus gangliorum habenulae ad mesencephalon, basales Vorderhirnbündel, Tractus strio-tectalis, Tractus strio-infundibularis, Tractus tecto-striatus, Laqueus, Tractus bulbo-tectalis, Mittelhirntrigeminusbahn, Bindearme, hinteres Längsbündel, MAUTHNERsche Fasern. Ferner erhielten wir mehr oder minder vollständigen Einblick in die zentralen Verlaufspartien des Oculomotorius, Abducens, Trochlearis, Facialis, Glossopharyngeus, Vagus, Trigeminus und Acusticus. Die Verbindungen der beiden letzteren mit den Lateralkernen des Kleinhirns ließen sich erkennen, während es für die zwischen denjenigen des Mittelhirnes und dem Opticus zu erwartenden nicht gelang.

Wie sich in dem für die vergleichende Betrachtung des Cerebrum so fundamental wichtigen Medianschnitte die Verhältnisse bei Ceratodus gestalten, mag die Betrachtung der beigegebenen Fig. 3 lehren.

Auch auf die Organogenie haben wir nach Maßgabe des uns zugänglichen Materials unserere Untersuchungen ausgedehnt. Dabei empfanden wir den Mangel späterer postembryonaler Entwickelungsstadien, da zwischen dem Gehirne der ältesten uns zu Gebote stehenden Embryonen (Stad. 48, SEMON) und demjenigen des Adulten noch eine weite, gerade die für Ceratodus eigentümlichen morphologischen Merkmale betreffende, Kluft zu überbrücken ist. Bis zum oben erwähnten Stadium besteht eine auffallende Analogie mit entsprechenden Stadien des Störgehirnes (KUPFFER) oder desjenigen von Lepidosiren (KERR).

Vergleichung des Hirns von Ceratodus.

Die Ansichten der bisherigen Autoren gingen übereinstimmend dahin, daß Ceratodus ein sehr eigenartiges Gehirn besitze, im übrigen divergieren sie weit voneinander. Einmal war aber die systematische Basis ihrer Vergleichungen ungeeignet und sodann das Verfahren, Hirn mit Hirn in toto vergleichen zu wollen, ohne Rücksicht auf die verschiedenen seinen Bau beeinflussenden Bedingungen der Kopfarchitektur und des Zirkulationssystems, also außerhalb des Gehirns gelegene Faktoren, und ohne Rücksicht auf die verschiedene genetische Bedeutung der verschiedenen Hirnteile. Zunächst war das Hirn von Ceratodus mit dem von Protopterus zu vergleichen. Dabei ergab sich die Notwendigkeit, frühere Angaben über den Bau des letzteren nach-

zuprüfen und es gelang an Spiritusmaterial die früher vermißten Purkinje-Zellen aufzufinden, sowie eine plastische Darstellung der Decke des 3. Ventrikels zu geben. Für das verschiedene Verhalten der Regio olfactoria bei beiden Dipnoërgruppen (Lepidosiren schließt sich allgemein an Protopterus an) scheint die Verschiebung des Gebisses innerhalb der Stammesentwickelung in Betracht zu kommen, indem die starke Verknöcherung der Schnauze von Protopterus die Bulbi olfactorii sich nicht ebenso ausdehnen läßt, wie bei Ceratodus, wo die Gebißkämme weiter rückwärts liegen. Das Velum ist als die durch die Venae ecrebri anteriores gebildete Falte der Decke des 3. Ventrikels zu bezeichnen. Demnach fällt es bei Protopterus an eine andere Stelle, als die von mir seiner Zeit bezeichnete; es ist bei Protopterus klein und unmittelbar über der in dem von mir gegebenen Medianschnitt irrtümlich Pl. hem. bezeichneten Stelle gelegen. Eine Vergleichung gerade dieser Regionen ergibt, daß die lateralen Partien bei fast völligem Gleichbleiben des Medianschnittes, sehr starken durch Gefäßverhältnisse und Gehirnwandmasse bedingten Modifikationen ausgesetzt sein können. Auch die Verschiedenheit der Hemisphärenbildung beider Dipnoër ist nicht so beträchtlich, wie sie auf den ersten Blick scheint. Abgesehen vom Zustand der Regio olfactoria ist das Verhalten des Vorderhirnes von Ceratodus durch blasenartige Auftreibung, die an interne Hydrocephalie erinnert, zu erklären, bei weitestgehender Uebereinstimmung der histologischen Beschaffenheit mit Protopterus. Die Paarigkeit des Mittelhirns von Ceratodus findet ihre Erklärung in der Massenwirkung des namentlich median beträchtlich verdickten Hinterhirns. Im Querschnitt des Rückenmarkes und der Oblongata erscheint als augenfälligster Unterschied die relative Größe der Mauthnerschen Faser, ein Umstand, der für die von mir früher vertretene Ansicht spricht, daß die Ausbildung dieser Bahn mit der aquatilen Lebensweise des Trägers zusammenhänge.

Beide Dipnoërgehirne besitzen neben ihren Eigentümlichkeiten eine Summe primitiver Eigenschaften, die sie mit anderen Fischgehirnen teilen. Ein charakterisierbares „Dipnoërgehirn“ gibt es nicht. Die Gehirne der Dipnoër besitzen Eigenschaften primitiver oder spezialisierter Art, stehen aber nicht in ihrer Totalität in einem einfach bestimmbaren genetischen Verhältnis, weder unter sich noch zu anderen Fischgehirnen. Man wird am wenigsten irren, wenn man beiden Gehirnen eine nicht allzugroße Entfernung von einer gemeinsamen Grundform zuschreibt, die Unterschiede aber auf sekundäre, das Hirn beeinflussende Faktoren zurückführt, nicht auf große Differenzen weder der Genesis noch der Funktion. Statt einer Aneinanderreihung der Fisch-

gehirne ist die Frage zu stellen, ob Bau und Verwandtschaft des Gehirns dem entspreche, was wir von der Stammgeschichte anderer Organsysteme und der Gesamttiere wissen. Zur Vergleichung der genetisch bedeutungsvollen Hirnteile sah ich mich genötigt, die Darstellungen des Gehirns von Polypterus und Acipenser zu ergänzen. Dabei ergaben sich mehrfach primitive Zustände im Gehirn beider Ganoiden, für deren Darstellung auf die Originalarbeit verwiesen werden muß. Besonders primitiv ist das Cerebellum von Polypterus, wie ich früher schon aus Waldschmidts Figuren geschlossen, jetzt aber eingehend darlegen kann, ferner der Medianschnitt von Polypterus, wo die ganze Dorsomedianzone des erwachsenen Gehirns sich überhaupt nur an der Commissura superior und posterior über den Zustand des Epithels erhebt. Primitiv ist besonders auch die Decke des 3. Ventrikels von Acipenser. Wenn wir diese Gebiete im einzelnen vergleichen und von den Selachiern im Gegensatz zu den bisherigen Autoren die primitiven Gehirne (z. B. Scymnus) zum Vergleich heranziehen, so erscheinen auch die einzelnen Zustände von Ceratodus in anderm Lichte. Mit dem Störgehirn stimmt das von Ceratodus speziell in einigen Punkten, wie Fehlen der Plexus hemisphaerium, Ausbildung des Hinterhirns überein. Bei den Selachiern können schon Gehirne primitiver Formen nicht in allen Punkten als solche gelten. Soweit sie aber primitive Zustände enthalten, sind diese derart, daß sie alle auch zugleich als primitiv für Ceratodus gelten können. Es kommen aber zu den primitiven Eigenschaften des Selachierhirns noch diejenigen hinzu, die wir von Acipenser und Polypterus kennen lernten. Meine frühere Ansicht, daß Ceratodus geeignet sei, die Entstehung des Reptilgehirns aus dem der Fische verstehen zu lernen, kann ich aufrecht erhalten.

Bemerkungen über den Bau der Nierenkanälchen des Amphioxus.

Von Th. Boveri, Würzburg.

Mit einer Abbildung.

Vor etwa $2^1/_2$ Jahren hat Goodrich[1]) eine Arbeit über die Exkretionskanälchen des Amphioxus veröffentlicht, in der er den wichtigen Nachweis erbringt, daß die von mir[2]) als „Fadenzellen“ be-

1) Quart. Journ. Microsc. Sc., N. S. Vol. 45, 1902.
2) Zool. Jahrb. Anat. u. Ont., Bd. 5, 1892.

schriebenen Gebilde, welche von der medialen Wand des subchordalen Cöloms entspringen und in die Kanälchen eindringen, Röhrenzellen — „Solenocyten" — sind, in deren äußerst feinem Lumen eine Geißel schlägt, ganz ähnlich wie in den gleich benannten Zellen, die GOODRICH vorher in den Nephridien gewisser Anneliden entdeckt hatte.

Sowohl an einem lebenden Präparat, das Herr GOODRICH so freundlich war, mir in Neapel zu zeigen, wie an solchen, die Herr B. ZARNIK hier in Würzburg angefertigt hat, hatte ich Gelegenheit, das Spiel der Solenocytengeißeln zu beobachten. Daß ich früher bei meiner Untersuchung lebender Nierenkanälchen diese Struktur nicht hatte erkennen können, rührt wohl vor allem daher, daß ich sie nicht erwartet hatte; im übrigen stehen die Verhältnisse gerade an der Grenze dessen, was unsere Mikroskope noch leisten. Ist es doch GOODRICH selbst, als er, schon in der Ueberzeugung, die Fadenzellen möchten Solenocyten sein, die Nierenkanälchen zum ersten Mal prüfte, nicht gelungen, von den Geißeln etwas wahrzunehmen. Ihre Entdeckung mußte noch dadurch erschwert werden, daß, wie Herr ZARNIK gefunden hat, das Spiel der Geißeln erst sichtbar wird, wenn das Präparat nicht mehr ganz frisch ist.

Hat nun GOODRICH in diesem einen Punkt meine Befunde sehr wesentlich erweitert, so glaubt er ihnen in einem zweiten direkt entgegentreten zu müssen. Während ich nämlich an den Nierenkanälchen offene Seitenröhrchen beschrieben hatte, in welche die Fadenzellen (Solenocyten) bündelweise eintreten, erklärt GOODRICH die Seitenröhrchen für blind geschlossen; die Solenocyten sollen die Wand durchbohren.

Meine Absicht, hierzu sogleich eine Bemerkung zu veröffentlichen, wurde durch andere Arbeiten verzögert und ist schließlich, wie manchmal in ähnlichen Fällen, unausgeführt geblieben. Hatte doch auch mittlerweile K. C. SCHNEIDER in seiner vergleichenden Histologie (Jena, 1902) eine Darstellung der Verhältnisse geliefert, welche als eine Zurückweisung der Behauptung von GOODRICH gelten konnte. Es heißt dort (p. 737): „Die ganz neuerdings von GOODRICH gemachte Angabe, daß keine Nephrostomen vorhanden seien, die Kanäle vielmehr proximal blind endigen und von peritonäalem Epithel überzogen seien, konnte an eigenen Präparaten nicht bestätigt werden, vielmehr sind die BOVERIschen Befunde in etwas modifizierter Form aufrecht zu erhalten ... Weder ist eine die Mündung abschließende Epithelschicht des Kanals, welche von den Kragenenden der Solenocyten durchsetzt werden soll (GOODRICH), noch ein peritonäales Epithel außerhalb der Kragen nachweisbar; die Nephrostomen können allerdings ziemlich eng geschlossen

erscheinen, sind in anderen Fällen aber beträchtlich weit, wie es auch Boveri darstellt."

Damit könnte ich die Angabe von Goodrich auf sich beruhen lassen, wenn sie nicht kürzlich eine Folge gehabt hätte, angesichts deren ich auf eine Richtigstellung nicht verzichten kann. Felix nämlich hat in seiner Bearbeitung der Harnorgane in O. Hertwigs Handbuch (18. Lieferung, 1904) auf p. 101 einen von mir in meiner Arbeit abgebildeten Schnitt reproduziert, auf dem ich die Oeffnung eines Seitenröhrchens gegen die Leibeshöhle dargestellt habe, und er hat dieses Bild, versehen mit der Bemerkung: „mit Korrektur nach Goodrich", dahin abgeändert, daß das Seitenröhrchen blind geschlossen ist.

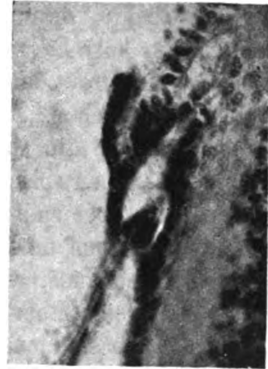
Ich kann es unterlassen, die prinzipiellen Bedenken darzulegen, die nach meiner Ansicht dagegen zu erheben sind, daß ein Schriftsteller die von einem anderen Autor gegebene Abbildung eines Präparats verändert und damit als fehlerhaft kennzeichnet, nicht auf Grund einer Prüfung des Präparats selbst, sondern lediglich gestützt auf die Autorität eines Dritten. Denn die Präparate, nach denen meine Zeichnungen angefertigt wurden, sind noch, wenn auch nicht alle, vorhanden, und wer sich dafür interessiert, kann sie sehen. Ich will daher nur die Frage aufwerfen, wie sich die Sache gestalten würde, wenn sich die angebliche Korrektur auf Präparate beziehen würde, die ihrer Natur nach oder infolge eines unglücklichen Zufalls nicht mehr existieren. Da ich wußte, daß Felix bei der Veränderung meiner Figur nur von dem Streben nach strengster Objektivität geleitet war, habe ich ihm einige meiner Präparate geschickt, und er hat mir — mit der Erlaubnis, dies zu veröffentlichen — bestätigt, daß die Endigung der Röhrchen an ihnen so zu sehen ist, wie ich es gezeichnet habe. Damit darf ich diesen Punkt, der den Anlaß zu dieser Notiz gegeben hat, als erledigt ansehen und wende mich nun zu der Frage, wonach eigentlich mein bei Felix reproduziertes Bild korrigiert ist, und damit zu der sachlichen Differenz, die zwischen Goodrich und mir besteht.

Goodrich hat seiner Abhandlung eine Tafel und eine Textfigur beigegeben. Auf der Tafel beziehen sich drei Figuren (1, 3 und 4) auf Amphioxus, zwei (2 und 5) auf den Anneliden Phyllodoce Paretti. Figur 4 ist eine als „halbschematisch" bezeichnete, plastische Rekonstruktion, mit der wir uns nicht weiter zu befassen brauchen. Figur 1 zeigt ein ganzes Kanälchen, Figur 3 ein Stück eines solchen nach dem Leben, in einer Ansicht, wie ich ähnliche Bilder in meinen Figuren 1 und 9—13 gezeichnet habe. Ob die Seitenkanälchen offen

oder geschlossen sind, ist an solchen Abbildungen nicht zu demonstrieren. Auffallend ist an der Figur 1 von GOODRICH, im Gegensatz zu meinen Figuren, daß die Enden der Seitenröhrchen, anstatt sich zu erweitern, abgerundet erscheinen. Daraus ist zu schließen, daß an den Exemplaren von GOODRICH allenfalls vorhandene Oeffnungen viel weniger auffallend sein müssen als an denen, die mir zur Untersuchung dienten. Ich habe übrigens in letzter Zeit nochmals zwei lebende Tiere auf diese Verhältnisse hin untersucht; beide zeigten den Zustand, der in meiner Figur 1 zu sehen ist.

Einen wirklichen Beweis für offen oder geschlossen können nur Schnitte liefern, welche ein Seitenröhrchen der Länge nach treffen, wobei noch zu bemerken ist, daß zwar ein einziger Schnitt genügt, um das Offensein zu beweisen, daß dagegen ein Autor, der das Geschlossensein beweisen will, die ganze Serie von Schnitten durch ein Seitenröhrchen abbilden muß. Es ist einigermaßen überraschend, daß sich GOODRICH zur Widerlegung meiner Angaben mit einer Textfigur begnügt, die, gelinde ausgedrückt, als dürftig zu bezeichnen ist. Man sieht zwei nebeneinander gelegene Lumina, von denen offenbar das untere dem Hauptröhrchen, das obere einem Seitenröhrchen angehört. Man braucht die Figur nur mit einer Totalansicht zu vergleichen, um zu erkennen, daß sie der Forderung, daß das Seitenröhrchen longitudinal getroffen sein muß, um eine an seinem Ende vorhandene Oeffnung klar zur Ansicht zu bringen, jedenfalls nicht entspricht. Daß man aber die Röhrchen so durchschneiden kann, daß man nichts von einer Wandunterbrechung sieht, ist selbstverständlich. Im übrigen besitzt das Bild eine große Aehnlichkeit mit meiner Figur 16, welche einen Schnitt durch ein Seitenröhrchen mit sehr enger Oeffnung darstellt; der Unterschied ist nur der, daß die Zeichnung von GOODRICH zwischen den beiden gezeichneten Solenocytenröhrchen einen Streifen enthält, den er für Kanälchenwand erklärt. Dieser in seiner Figur kaum über $^1/_4$ mm breite, punktierte Streifen ist sein ganzes Beweisstück, und alles dreht sich um die Frage, ob wir es hier 1) mit einem mittleren Schnitt durch das Röhrchenende und nicht mit einem Randschnitt zu tun haben, und 2) ob, wenn das erstere der Fall ist, jener winzige Zwischenraum zwischen den beiden Röhrchen wirklich von Kanälchenwand gebildet wird. Ich glaube nicht, daß irgend ein Histologe wagen wird, dies mit Bestimmtheit zu behaupten; die fragliche Partie des Schnittes kann ebensogut einen Kitt oder eine geronnene Masse oder den Anschnitt durch ein drittes Solenocytenröhrchen darstellen. Und somit ist GOODRICH jedenfalls den Beweis für seine Behauptung schuldig geblieben.

Ich habe nun unmittelbar nach dem Erscheinen der Arbeit von Goodrich und neuerdings abermals meine Präparate sorgfältig geprüft. Auch hatte ich Gelegenheit, eine Anzahl von Amphioxusquerschnitten, die Herr Zarnik im hiesigen Institut zu anderen Zwecken hergestellt hatte, auf unsere Frage zu untersuchen. Das Resultat war überall das gleiche: die Wand des Seitenröhrchens ist am äußersten Ende, da, wo die Solenocyten eintreten, unterbrochen. Ich hatte ursprünglich die Absicht, diese Verhältnisse nochmals durch neue Zeichnungen zu illustrieren; allein meine früheren Figg. 5, 15—17 geben die verschiedenen Modifikationen der Mündungen, welche an Schnitten zu sehen sind, so gut wieder, daß ich ihnen nichts Neues hinzufügen könnte. Dagegen gebe ich nun in nebenstehender Figur nach einem meiner alten Präparate ein Photogramm, das ich der Freundlichkeit des Herrn Kollegen Sobotta verdanke. Es stellt den in Fig. 17 meiner Amphioxusarbeit abgebildeten Schnitt dar, der, wenn auch nicht in jeder Hinsicht der beste, doch zur photographischen Wiedergabe der strittigen Verhältnisse am besten geeignet schien. Mit dieser Fig. 17 bitte ich das Photogramm zu vergleichen. Bei der Kleinheit der Verhältnisse, auf die es ankommt, ist von der Photographie von vornherein nicht allzuviel zu verlangen. Ueberdies ist der Schnitt recht dick, und es ist, ohne viele Aufnahmen zu machen, nicht möglich, gerade den besten optischen Durchschnitt durch das Präparat zu erhalten. Auch die blasse Färbung des Schnittes mit Karmin war ungünstig; allein nachdem ich bereits einen Objektträger durch den Versuch, die Schnitte jetzt noch mit Hämatoxylin nachzufärben, verdorben hatte, mußte dieser Mangel mit in Kauf genommen werden.



Trotz dieser Unvollkommenheit, die durch die Reproduktion noch gesteigert worden ist, zeigt das Photogramm doch zur Genüge das, worauf es uns ankommt: die laterale Wand des Seitenröhrchens biegt dorsal nicht nach innen, um in die mediale Wand überzugehen, sondern sie hört hier ganz abrupt mit einem scharfen Rand auf, d. h. das Kanälchen hat hier eine Oeffnung. Dieses Verhalten wiederholt sich an den einzelnen Kanälchen so gleichartig, daß von einem völlig typischen Verhalten gesprochen werden darf.

Ob diese Oeffnung im Leben durch das Bündel der Solenocyten völlig verschlossen wird, wie etwa die Oeffnung einer Weinflasche durch den Kork, oder ob zwischen den Solenocyten Zwischenräume bleiben,

welche das Lumen des Kanälchens mit dem subchordalen Cölom in Verbindung setzen, ist mir bei den so äußerst minutiösen Verhältnissen zu entscheiden unmöglich. Der Beweis für das letztere Verhalten ließe sich führen, wenn feinste Partikelchen, die man an das Solenocytenfeld bringt, in das Kanälchen hineinbewegt würden. Ich habe an ausgeschnittenen überlebenden Stücken diesen Versuch gemacht, ohne einen Uebertritt von Teilchen feststellen zu können; doch stehen dem Experiment so große Schwierigkeiten entgegen, daß ich die Frage damit nicht für erledigt halten möchte.

Eine Modifikation meiner früheren Darstellung ist jedenfalls insofern nötig, als sie sich auf das Verhalten der Kragenenden der Solenocyten bezieht. Zwar muß ich auch in dieser Beziehung meine Zeichnungen für korrekt erklären. Die feinen Röhrchen laufen in den Schnitten sehr häufig direkt auf die Zellen der Kanälchenwand hin und scheinen in sie überzugehen. Aber dies ist offenbar artifiziell; denn das Kragenende, aus dem die Geißel herausragt, muß frei in das Kanälchen einmünden. So entspricht wahrscheinlich meine Fig. 15, wo man einige Solenocyten frei endigen sieht, dem lebenden Zustand am meisten.

Gelegentlich der erneuten Untersuchung lebender Nierenkanälchen habe ich nochmals, wie schon früher, gesucht, durch Anwendung von salpetersaurem Silber über das gegenseitige Verhältnis von Kanälchenepithel, Leibeshöhlenepithel und Solenocyten zu größerer Klarheit zu gelangen. Man könnte denken, daß die Solenocyten nichts anderes als außerordentlich modifizierte Zellen des Kanälchenepithels seien. Allein dann müßte erwartet werden, daß das ganze Solenocytenfeld von plattem Leibeshöhlenepithel überzogen werde. Dies ist jedoch, wie mir die neuen Silberpräparate in voller Uebereinstimmung mit den früheren zeigen, sicher nicht der Fall. Das platte Leibeshöhlenepithel überzieht nur die laterale Außenfläche des Kanälchens und hört dort, wo das Solenocytenfeld beginnt, auf. Danach wird man noch immer, wie ich es früher getan habe, die Solenocyten als modifizierte Zellen des Peritonäalepithels ansehen müssen. Die definitive Aufklärung dieser wichtigen Frage wird uns aber erst die noch immer ausstehende Kenntnis der Ontogenese bringen können.

Bücheranzeigen.

Die Topographie des menschlichen Gehörorganes, mit besonderer Berücksichtigung der Korrosions- und Rekonstruktionsanatomie des Schläfenbeines. Von **A. Schönemann** (Bern). Mit 4 photogr. u. 4 lithogr. Tafeln. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1804. VIII, 59 pp. Gr. 4°. Preis 18 M.

Verf. ist der Ueberzeugung, daß gerade die topographischen Verhältnisse des Gehörorganes trotz der Arbeiten von „Key und Retzius, Hasse, Schwalbe, Bezold u. a.“ noch nicht genügend sicher festgestellt sind. „Es besteht m. W. keine Abhandlung, welche die natürliche Lagerung der einzelnen Teile des Ohres zu einander und zum übrigen Schädel durchgreifend berücksichtigt.“ Ref. möchte allerdings auf die Darstellungen von Graf Spee und von Siebenmann im Handbuche der Anatomie, sowie auf Fr. W. Müllers Atlas vom Mittelohr hinweisen, — aber es kann wohl kaum zuviel Darstellungen von den so schwer verständlichen und dabei so wichtigen topographischen Verhältnissen des mittleren und inneren Ohres geben! So ist diese unter Strasser sehr genau ausgeführte, auf Schnitten, Korrosionen, Rekonstruktionen beruhende neue Arbeit von Schönemann mit größter Befriedigung als ein neuer wertvoller Beitrag zur topographischen Anatomie des Gehörorganes zu begrüßen. Die Tafeln sind ebenso schön wie genau ausgeführt, vom anatomischen wie vom ästhetischen Standpunkte aus gleich nützlich und erfreulich. Der Preis ist für das Gebotene sehr mäßig.

B.

Anatomie und physikalische Untersuchungsmethoden (Perkussion, Auskultation etc.). Anatomisch-klinische Studie von **R. Oestreich** und **O. de la Camp**. Berlin, S. Karger, 1905. VI, 266 pp. 8°. Preis 7 M. 40 Pf.

Die physikalische Untersuchung von Leichen und die hier mögliche Beziehung des anatomischen Befundes auf das physikalische Untersuchungsresultat ist bisher wenig geübt worden, wohl weil der Mangel aktiver Bewegung im toten Körper einen Verzicht auf die Auskultation bedingt. Aber auch die Perkussion und Palpation u. s. w. sind an der Leiche nicht systematisch und methodisch ausgebildet worden, noch weniger die vergleichende Perkussion intra vitam, in der Agonie und post mortem. Gerade die Verschiedenheit der physikalischen Eigenschaften der lebenden und toten Organe ist aber unter Umständen geeignet, die Lehre vom Schall, auf die sich Perkussion und Auskultation gründen, in einer auf die Verhältnisse des menschlichen Körpers anwendbaren Weise auszubauen. — Zu den klassischen physikalischen Untersuchungsmethoden der Medizin ist nun neuerdings die Untersuchung mit Röntgenstrahlen gekommen, die noch schärfer als jene aus Befunden an der Oberfläche auf den Inhalt des Körpers schließen läßt. Verff. wollen nun vom Standpunkte des Anatomen und des Pathologen

die physikalischen Untersuchungsergebnisse betrachten, das zusammenfassen, was der anatomische Befund direkt physikalisch lehrt.

Obwohl wesentlich praktischen Zwecken dienend und in erster Linie für Praktiker bestimmt, dürfte das ganz neue Gesichtspunkte eröffnende Werk auch für solche Anatomen, die sich eingehender mit der Anatomie des Menschen befassen, von Interesse und Wert sein. B.

Heitzmann, Atlas der descriptiven Anatomie des Menschen. 9., neu umgearbeitete Auflage, herausgeg. von **E. Zuckerkandl.** II. Bd. 1. Hälfte. Eingeweide. Wien und Leipzig, Wilh. Braumüller, 1904. (56.—60. Tausend.) Fig. 344—612. Preis des II. Bandes 10 M., des ganzen Werkes 20 M.

Die erste Hälfte des II. Bandes enthält die Eingeweide und zwar außer der systematischen Darstellung auch viele topographische Bilder. Auch die embryonalen Verhältnisse und die Varietäten sind eingehend berücksichtigt. Außer den nach der Natur gezeichneten, in schönen Holzschnitten wiedergegebenen Bildern werden auch einige schematische gegeben. Auf die große Anzahl neuer Bilder, die in der Literatur fehlen oder doch nicht in dieser Auffassung dargestellt sind, sei hingewiesen, so von der Nasenhöhle, vor allem vom Darm: Valv. iliocaecalis, Pankreas, Mesenterien, Duodenum, Bursa omentalis, Recessus; — Kehlkopf, Nebenschilddrüsen, Pleurakuppe; Blase, Horizontal- und Medianschnitte des Beckens (m. u. w.), Damm. (Der Unterschied zwischen einem „sagittalen Medianschnitt" [544] und einem „medianen Sagittalschnitt" [546] ist dem Ref. nicht klar geworden; sollte für beides — aus mathematischem Grunde — nicht „Medianschnitt" genügen? Und warum immer noch: Ileum, ileo- . . . .? perinaei?)

Die zweite Hälfte des II. Bandes (Gefäße, Nerven, Sinnesorgane) sollte im „Herbst" d. J. erscheinen. B.

Zoologische Annalen. Zeitschrift für Geschichte der Zoologie. Herausgegeben von **Max Braun.** Bd. I, Heft 1. Würzburg, A. Stubers Verlag (C. Kabitzsch), 1904. Preis des Bandes 15 M. Gr. 8°.

Diese neue Zeitschrift soll der bisher weniger gepflegten, in jüngster Zeit aber mehr hervortretenden historischen Seite der Zoologie (im weitesten Sinne) gewidmet sein. So werden Aufsätze erscheinen, die einzelne Tierarten oder kleinere oder größere Gruppen, die zoologischen Anstalten und Sammlungen, die Vertreter der Wissenschaft und ihre Arbeiten, sowie die Zoologie selbst oder einzelne Gebiete derselben geschichtlich behandeln. Hierher gehört auch die zoologische Nomenklatur, — Untersuchungen über Auslegung, Vertiefung und Erweiterung der „Regeln", über die Terminologie der Organe u. v. a. So soll der Sinn für historische Forschung auch in der Zoologie belebt und das Interesse an mehr praktischen Fragen belebt werden. — Die Zoologischen Annalen sollen in zwanglosen Heften erscheinen, von denen ungefähr vier einen Band von 20—25 Druckbogen gr. 8° bilden. Die Aufsätze werden wie im Anatomischen Anzeiger in deutscher, englischer, französischer oder italienischer Sprache veröffentlicht. Das erste

Heft enthält: R. BURCKHARDT, Das erste Buch der aristotelischen Tiergeschichte; — G. GULDBERG, Die Waltiere des Königsspiegels; — R. BLANCHARD, Sur un cas inédit de négresse-pie au XVIIIe siècle (1 Taf.); — FR. POCHE, Richtigstellung einiger Gattungsnamen unter den Säugern; — derselbe, Zur Nomenklatur der Salamandriden; — BR. BLOCH, Die Grundzüge der älteren Embryologie bis HARVEY; — M. BRAUN, Geschichte der beschreibenden Naturwissenschaften und der Medizin als Vorlesungsfach auf den Universitäten mit deutscher Unterrichtssprache. — Literatur. — Besprechungen.

Auch für die Anatomen, soweit sie sich für die Geschichte unserer Wissenschaft interessieren, dürfte diese neue Zeitschrift von Interesse sein. Ob die Annalen sich lebensfähig erweisen werden, wird die Zeit lehren. Wir wollen das Beste hoffen! B.

Die Lebenswunder. Gemeinverständliche Studien über biologische Philosophie. Ergänzungsband zu dem Buche über die Welträtsel. Von **Ernst Haeckel.** 2. Aufl. 4.—6. Tausend. Stuttgart, Alfred Kröner, 1904. XII, 567 pp. Preis 8 M., geb. 9 M.

Das vorliegende neueste Werk des Jenenser Zoologen und Naturphilosophen bildet eine Ergänzung zu seinen vor 5 Jahren erschienenen, inzwischen durch eine Volksausgabe in die weitesten Kreise gedrungenen, von verschiedenen Seiten in geradezu diametral entgegengesetzter Weise beurteilten „Welträtseln". Die „Lebenswunder" beschränken sich auf das Gebiet der organischen Natur, auf die Lebenskunde. Die allgemeinen biologischen Probleme sind hier im Zusammenhange einheitlich dargestellt, unter strengem Festhalten an den monistischen und mechanischen Prinzipien, die HAECKEL bereits 1866 in der „Generellen Morphologie" begründet hatte. Besonderes Gewicht gelegt wurde auf die allgemeine Geltung des „Substanz-Gesetzes" und die prinzipielle „Einheit der Natur". Die Anordnung und Darstellung des umfangreichen Stoffes ist der der Welträtsel nachgebildet.

HAECKEL wendet sich bekanntlich in vielen seiner Werke nicht an die Fachgenossen, sondern an das große „gebildete" Publikum. Aber auch die Fachgenossen werden diese neueste Schrift des Vorkämpfers des Monismus mit Interesse lesen, auch solche, die diesen Kampf für unnötig oder für aussichtslos halten. B.

Die Entwickelung des Froscheies. Eine Einleitung in die experimentelle Embryologie von THOMAS HUNT MORGAN. Nach der 2. engl. Aufl. übersetzt von **Bernh. Solger.** Mit 62 Fig. im Text. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1904. XV, 291 pp. Preis 6 M.

Obwohl das vortreffliche Buch des amerikanischen Embryologen auch in englischer Sprache in den Deutsch redenden Ländern sehr bekannt geworden ist, wird doch die Uebersetzung ins Deutsche zur weiteren Verbreitung wesentlich beitragen, weil doch viele Englisch nicht so bequem lesen wie Deutsch. So ist diese sehr gute Uebersetzung durch einen Fachmann mit Freude zu begrüßen, zumal nicht nur der Verfasser wichtige Ergänzungen, die im englischen Original fehlen, sondern auch der Uebersetzer Zusätze machten. B.

The Human Sternum. Three Lectures delivered at the Royal College of Surgeons, England, November 1903. By **Andrew Melville Paterson.** Publ. for the Univ. Press of Liverpool by Williams & Norgate, London, 1904. VIII, 89 pp. 10 Pl. 4⁰. Preis 10 sh.

Paterson hat die Ergebnisse seiner jahrelangen Untersuchungen über das Brustbein in drei Hunter-Vorlesungen im R. College of Surgeons in London zusammengefaßt und gibt diese jetzt in monographischer Form unter Berücksichtigung der Literatur und mit 10 Tafeln versehen heraus. Der Titel „Human Sternum" ist zu eng, denn P. macht auch vielfache Angaben über das Brustbein anderer Tiere. — In dem Literatur-Verzeichnis sind viele Druckfehler bei den nicht-englischen Titeln. Die Tafeln stehen nicht auf der Höhe der Zeit. Solche „Diskrepanzen" zwischen Schwarzdruck und Farbe, wie z. B. Tafel 10, dürften nicht vorkommen! Auch die gleichmäßige Bläuung der Figuren auf den ersten vier Tafeln wäre wohl besser unterblieben! B.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mifsstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Mafse geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlassten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Mafsregel.

Seit dem vorigen Bande werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Dafs man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesche Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, dafs viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und dafs der Mangel an solchen Anlafs geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 20. November 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXV. Band. — 23. Dezember 1904. — No. 24.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die „Carotisdrüse“ und das „chromaffine Gewebe“ der Vögel.

Von Dr. Wilhelm Kose.

Obwohl ich meine Beobachtungen über dieses Thema noch nicht abgeschlossen habe und mancher strittige Befund zu seiner Klarlegung weiterer Untersuchungen bedarf, so will ich trotzdem die positiven Ergebnisse meiner bisherigen Arbeit in Form dieser kurz gefaßten Notiz veröffentlichen, die als Ergänzung meiner ersten vorläufigen Mitteilung [1]) über dieses Thema dienen soll.

1) Ueber das Vorkommen einer „Carotisdrüse“ und der „chromaffinen Zellen“ bei Vögeln. Anat. Anz., Bd. 22, 1902.

Zur allgemeinen Uebersicht und zur Erklärung der Darstellung folgender Zeilen möge eine kleine Tabelle dienen.

Das untersuchte Material verteilt sich folgendermaßen:

I. Paraganglion caroticum erwachsener Vögel.

A. Von beiden Halsseiten.

a) 2 Zeisige,
b) 1 Hahn,
c) 2 Hennen,
d) 1 Käuzchen,
e) 1 Krähe,
f) 2 Gimpel,
g) 1 Kreuzschnabel.

B. Von einer Halsseite.

a) 1 erwachsene Henne,
b) 1 erwachsene Krähe — links,
c) 1 junge Nestdrossel — rechts,
d) 2 erwachsene Kreuzschnäbel — links,
e) 1 erwachsene Taube — links,
f) 1 junge Wasseramsel — rechts,
g) 1 junge Nestdrossel — links.

II. Paraganglion suprarenale.

A. Von beiden Seiten.

a) 3 junge Krähen,
b) 1 junger Hahn,
c) 1 junge Drossel,
d) 1 erwachsene Taube,
e) 1 erwachsene Amsel,
f) 1 erwachsener Kreuzschnabel,
g) 1 alter Würger,
h) 1 alter Zeisig.

B. Von einer Seite.

a) 1 erwachsene Henne.

III. Grenzstränge.

A. Diverse Ganglien des Halssympathicus.

a) Ganglion cervic. suprem. { 2 ganz junge Drosseln, 1 junge Krähe, 1 erwachsener Würger,
b) 6 Ganglien — 1 erwachsene Krähe.

B. Diverse Brust-Grenzstrangganglien.

a) 1 noch blinde Nestkrähe,
b) 1 eben flügge Krähe,
c) 2 erwachsene Krähen,
d) 1 erwachsenes Finkenmännchen,
e) 5 junge Nestdrosseln.

C. Diverse Bauch-Grenzstrangganglien.

a) 4 junge Nestkrähen,
b) 1 junge Nestdrossel,
c) 1 erwachsener Würger,
d) 1 erwachsene Schwalbe,
e) 1 junge Nestamsel.

Im folgenden sollen demgemäß erstens das Paraganglion caroticum, zweitens das Paraganglion suprarenale, drittens die Grenzstränge und

viertens die mehr oder minder selbständigen Anhäufungen chromaffiner Zellen besprochen werden.

I. Paraganglion caroticum.

1) Das Paraganglion caroticum lag bei einer jungen Nestkrähe und einer erwachsenen Henne nicht wie gewöhnlich bei allen anderen untersuchten Vögeln dem kranialwärts, sondern dem kaudalwärts gelegenen Epithelkörper näher.

2) Man findet bei manchen Vögeln (Zeisig, Gimpel) außer dem in einer hilusartigen Vertiefung des kranialwärts gelegenen Epithelkörpers befindlichen, eigentlichen Paraganglion caroticum, in einer ähnlichen Vertiefung des kaudalen Epithelkörpers eine, wenn auch stets kleinere, gleichartige Anhäufung chromaffiner Zellen. Beide Paraganglien zeigen bei den verschiedenen Vögeln einen sehr verschieden großen Reichtum an chromaffinen Zellen. Besonders im kaudalen Paraganglion überwiegt das Zwischengewebe manchmal in beträchtlichem Maße über die Zahl der chromaffinen Zellen.

Es kann aber auch umgekehrt das Zwischengewebe nur als dünne Hülle die verschieden großen Ballen chromaffiner Zellen umgeben.

Zwischen diesen beiden Extremen gibt es eine ganze Reihe von Uebergängen, in denen bald das Zwischengewebe, bald das eigentliche, spezifische Zellparenchym mächtiger entwickelt ist. Je mehr bindegewebiges Grundgewebe vorhanden ist, desto zahlreicher sind auch die dasselbe durchziehenden ziemlich dickwandigen Arterien, ferner markhaltige und marklose Nervenstämmchen.

3) Das Paraganglion caroticum sowie alle übrigen am Halse und Herzen gelegenen Paraganglien, die einen ähnlichen Aufbau wie ersteres zeigen, besitzen an ihrer Oberfläche eine bindegewebige Hülle, die bei den verschiedenen Vögeln eine sehr ungleiche Entwickelung erfährt. Von dieser Hülle dringen verschieden starke Bündel in das Innere der Paraganglien, ungleich große Gruppen chromaffiner Zellen voneinander abgrenzend. Die feinsten Bindegewebsfäserchen, die von diesen bindegewebigen Septen abgehen, bilden im Inneren mancher Gruppen chromaffiner Zellen ein feinmaschiges Retikulum, in dessen einzelnen Lücken die einzelnen chromaffinen Zellen liegen, so zwar, daß in den allermeisten Fällen jede Masche nur eine einzige chromaffine Zelle umschließt. Der seltene Befund zweier chromaffiner Zellen in ein und derselben bindegewebigen Lücke findet leicht seine Erklärung durch die Tatsache, daß im Paraganglion caroticum bei einer erwachsenen Krähe spärliche, aber sichere Teilungsfiguren in den chromaffinen Zellen nachgewiesen werden konnten. Ob nun dieser eben geschilderten Lagebeziehung der feinsten Binde-

gewebsfibrillen zu vielen der chromaffinen Zellen die Bedeutung eines allgemeinen Strukturprinzipes zukommt, muß ich vorläufig dahingestellt sein lassen.

Man sieht nämlich sowohl an in Sublimat- als auch Müller-Formollösung fixierten Präparaten, daß jede chromaffine Zelle von einer deutlichen, fibrillenartigen, scharf konturierten Linie umgeben wird, die sich überall deutlich von dem oft sehr geschrumpften Zellplasma abhebt. Von einem Teil dieser pericellulären Linien kann ich nun mit Sicherheit behaupten, daß es sich um feine und feinste Bindegewebsfibrillen handle. Bevor ich mich jedoch über den geweblichen Charakter aller übrigen pericellulären Linien mit Sicherheit äußern kann, muß ich noch weitere Untersuchungen vornehmen.

4) Der bindegewebigen Hülle und den ins Innere der Paraganglia ziehenden Septen sind, auch bei Individuen ein und derselben Art, in sehr wechselnder Menge elastische Fasern beigemengt, die an manchen Stellen bis zwischen die einzelnen chromaffinen Zellen der Gruppen mit Sicherheit zu verfolgen sind.

5) Die Zellen aller am Halse und Herzen liegenden, aus nicht gelben chromaffinen Zellen zusammengesetzten Paraganglien, einschließlich des Paraganglion caroticum, werden wohl durch die Fixierung in Müller-Formollösung (9 : 1) besser als bei Anwendung von Sublimatmischungen erhalten, zeigen aber auch bei ersterer Fixierung einen recht schlechten Erhaltungszustand des Plasmas sehr vieler Zellen.

6) Da sie durch die Müller-Formollösung nicht gelb gefärbt und weniger gut als die gelben chromaffinen Zellen erhalten werden, so nehmen sie unter den chromaffinen Zellen eine besondere Stellung ein, die ich in der ausführlichen Arbeit näher präzisieren werde.

7) Die gleichen, nicht gelben chromaffinen Zellen fanden sich, wenn auch nur an vereinzelten Stellen, in dem Ganglion cervicale supremum einer ganz jungen, dem Neste entnommenen Drossel, ferner in besonders gehäufter Menge im Paraganglion suprarenale eines alten Kreuzschnabels unter den gelben chromaffinen Zellen, aber auch da häufig selbständige Gruppen bildend und schließlich im Paraganglion suprarenale einer jungen Nestdrossel unter den gelben chromaffinen Zellen verstreut.

II. Paraganglion suprarenale.

1) Die chromaffinen Zellen bilden zwischen den Rindensträngen ein vielfach zusammenhängendes, unregelmäßig geformtes Balkenwerk.

2) Um die gegenseitige Lagerung der Rindenstränge und der chromaffinen Zellanhäufungen und auch das Verhalten des Bindegewebes übersichtlich schildern zu können, will ich das aus der

eigentlichen epithelialen Nebenniere und dem Paraganglion suprarenale (sog. Marksubstanz) bestehende Organ im Sinne der Anatomen Nebenniere nennen.

3) An der Oberfläche der Nebenniere bilden die chromaffinen Zellen eine 2—3 Zellen dicke Lage[1]), die aber zahlreiche Lücken besitzt, durch welche die Rindenstränge bis unmittelbar an die bindegewebige Kapsel heranreichen. Die in der Nebenniere peripher gelegenen Anhäufungen chromaffiner Zellen setzen sich stellenweise kontinuierlich in die der Nebenniere von außen anlagernden sympathischen Ganglien und Nerven fort, wie schon H. RABL in seiner eben erwähnten Arbeit angibt. Man findet aber auch in der Nähe der Nebenniere selbständige chromaffine Zellgruppen, die nicht mit den Marksträngen in Verbindung stehen.

4) Bei zwei jungen, dem Neste entnommenen Krähen lagen in der Nähe des Ovariums das eine Mal zwei, das andere Mal eine schöne, aus Rinde und chromaffinen Zellen bestehende accessorische Nebenniere, die nirgends mit der eigentlichen Nebenniere zusammenhing.

5) Die Rindenzellen bilden ebenso wie die chromaffinen Zellen Stränge und Ballen, doch ist die erstere Gruppierung bei verschiedenen Vögeln oft zum großen Teile sehr verwischt, indem die einzelnen Stränge mangels einer eigenen Membrana propria durch gegenseitige Konfluenz zu ganz unregelmäßig gestalteten, verschieden großen Gruppen vereint sind.

6) Die gesamte Nebenniere ist von einer bindegewebigen Kapsel umgeben, von der ins Innere der Nebenniere verschieden starke Septa abgehen, welche sowohl die Rindenstränge als auch die chromaffinen Zellanhäufungen an ihrer Peripherie mit Fasern überziehen. Die feinsten Ausläufer des Bindegewebes bilden gerade so wie im Paraganglion caroticum ein das Innere ganzer Markstränge durchsetzendes, maschiges Retikulum, so zwar, daß jede einzelne chromaffine Zelle in einer eigenen Lücke liegt. Ob dies bei allen Marksträngen in gleicher Weise vorkommt, kann ich heute mit Sicherheit noch nicht behaupten. Zur Entscheidung der Frage betreffs der feinsten Verzweigungen des Bindegewebes muß ich noch weitere Färbungen unternehmen.

Den Grund hierfür bildet der Umstand, daß die gewöhnlichen spezifischen Bindegewebsfärbungen nach VAN GIESON, HANSEN, APÁTHY sich zur sicheren Darstellung des interstitiellen Bindegewebes der

1) H. RABL, Die Entwickelung und Struktur der Nebennieren bei den Vögeln. Archiv f. mikroskop. Anat., Bd. 38.

Nebenniere insofern als unzulänglich erwiesen, als sich nur einzelne Partien des Bindegewebes in den einzelnen Schnitten regelrecht rot färbten, während im Gegensatz dazu unmittelbar neben diesen Stellen liegendes Bindegewebe eine mehr oder minder lebhafte deutliche Gelbfärbung zeigte.

7) Der Kapsel und den bindegewebigen Septen sind stets in wechselnder Menge elastische Fasern beigemengt, von denen stellenweise feinste Ausläufer bis zwischen die einzelnen chromaffinen Zellen zu verfolgen sind. Zwischen den Rindenzellen der einzelnen Rindenzellenanhäufungen traf ich dagegen niemals elastische Fasern an.

8) Die Rindenzellenanhäufungen sowie die aus chromaffinen Zellen zusammengesetzten Stränge und Ballen sind stets gegen das Lumen der Venen und Kapillaren durch Bindegewebe, das ihre Oberfläche überzieht, abgegrenzt; frei ins Lumen hineinragende Gruppen von chromaffinen Zellen fand ich niemals. Außer dem Bindegewebe befand sich, wie dies in den allermeisten Fällen mit Sicherheit nachzuweisen war, noch das Gefäßendothel zwischen Blut- und chromaffinen oder Rindenzellen.

9) Die von gröberen Bindegewebszügen umgebenen Rindenzellengruppen zeigen insofern kein einheitliches, streng epitheliales Gefüge, als auch hier feinere und gröbere Bindegewebsfasern in ihr Inneres dringen und ungleich große Untergruppen der Rindenzellen voneinander abgrenzen. Oft sind es nur 2 oder 2—3 Zellen, die dann gemeinsam von einer Bindegewebsfaser umsponnen werden.

Aber auch hier sieht man mit aller nur wünschenswerten Deutlichkeit, wenn auch nur verhältnismäßig selten, daß einzelne feinste Ausläufer des Bindegewebes um einzelne Rindenzellen vollständig geschlossene Maschen bilden und so diese Zellen von den Nachbarzellen isolieren.

10) Außer den gelben chromaffinen Zellen finden sich bei manchen Vögeln (Huhn, Krähe) in den Nebennieren, aber auch in den ihnen peripher anliegenden sympathischen Ganglien und Nerven Zellgruppen, die ihrem Aussehen nach vielleicht als auf embryonaler Stufe verharrende, sympathische Zellen aufgefaßt werden dürfen.

In der Nebenniere stehen diese Zellkomplexe in innigem Kontakt mit den gelben chromaffinen Zellen und dringen mit diesen in gleicher Weise zwischen die Rindenstränge ein.

Das Plasma der meisten hier in Frage kommenden embryonalen Zellen umgibt den Kern nur als schmaler Saum oder zeigt sich bei anderen wieder sehr schlecht fixiert (Müller-Formollösung). Unter den Zellen finden sich sehr viele, die nach der Größe und Beschaffenheit

ihres Kernes als junge Ganglienzellen aufgefaßt werden müssen; andere Zellen sind nach dem Aussehen ihres Kernes und Plasmas als nicht gelbe, chromaffine Zellen zu bezeichnen. Sie gleichen eben völlig jenen, die das Paraganglion caroticum zusammensetzen.

In wechselnder Menge finden sich unmittelbar zwischen diesen embryonalen, nervösen Zellen typische, schön gelbe chromaffine Zellen, einzeln oder in Gruppen. Zahlreiche marklose, aber auch markhaltige Nerven durchziehen diese Zellanhäufungen, die von mir als embryonales Gewebe sympathischer Herkunft gedeutet werden. Das in den peripher von der Nebenniere liegenden Ganglien und Nerven vorkommende, in gleicher Weise zusammengesetzte Gewebe läßt ebenfalls in den meisten Fällen in seinem Inneren Anhäufungen gelber chromaffiner Zellen erkennen.

Außerhalb der Nebenniere kann dieses embryonale nervöse Gewebe auch in Form selbständiger Anhäufungen vorkommen, die als echte Paraganglien, mit oder ohne gelbe chromaffine Zellen, den Ganglien und Nerven nur von außen anliegen. Ist eine solche Zellgruppe nur aus Zellen mit kleineren, lebhaft tingierten Kernen zusammengesetzt und fehlen die gelben chromaffinen Zellen gänzlich, so ist die Aehnlichkeit mit einer lymphoiden Zellansammlung oft eine täuschende, und in mehreren Fällen konnte ich eine sichere Entscheidung nicht treffen.

III. Grenzstränge.

1) Das Vorkommen und die Menge der in den Ganglien der einzelnen Abschnitte des sympathischen Grenzstranges gelegenen chromaffinen Zellen unterliegt großen individuellen Schwankungen. Die chromaffinen Zellen sind das eine Mal ausnahmslos in jedem Brust- oder Bauchganglion, das andere Mal aber nur in wenigen Ganglien zu finden.

Am zahlreichsten liegen die chromaffinen Zellen in den Ganglien junger Vögel. Bei erwachsenen Vögeln können sie entweder vollständig fehlen (1 Henne, 1 Taube), oder sie sind nur zu ganz kleinen Gruppen vereint.

2) Viele Paraganglien liegen nicht innerhalb der Ganglien oder Nerven, sondern sind diesen nur von außen bis zur unmittelbaren Berührung angelagert.

3) Die in den Ganglien des Grenzstranges und in den Nerven liegenden Gruppen gelber chromaffiner Zellen sind fast ausnahmslos in die Peripherie der Ganglien und Nerven ganz eingesenkt oder ragen stellenweise aus ihnen mehr oder minder heraus. Im Inneren

der Ganglien und Nerven findet man verhältnismäßig seltener größere Gruppen chromaffiner Zellen.

4) Einzelne Gruppen chromaffiner Zellen findet man auch in wechselnder Menge in den verschiedensten Abschnitten der peripheren sympathischen Nervengeflechte im Abdomen.

5) Den verschiedenen Gruppen gelb gefärbter chromaffiner Zellen sind in verschiedener Anzahl ähnliche Zellen beigemengt, die sich bloß durch den Mangel der Gelbfärbung von jenen unterscheiden.

Andere nicht gelbe Zellen gleichen dagegen jenen des Paraganglion caroticum in auffallender Weise.

6) An dieser Stelle muß ich einige Worte über den Verlauf des abdominalen Grenzstranges einflechten. Bei 5 jungen, dem Neste entnommenen Krähen zogen beide Grenzstränge gleich vom letzten thorakalen Interkostalraume ab, an der ventralen Fläche der Bauchwirbelsäule neben der Aorta herab; den entsprechenden Spinalganglien waren bei zwei daraufhin untersuchten Krähen niemals sympathische angeschlossen. Einen gleichen Verlauf zeigten die Grenzstränge bei der Drossel und Amsel. Bei einem einjährigen Hahne dagegen lagen die beiden abdominalen Grenzstränge auf beiden Seiten ganz seitlich von der Wirbelsäule, ventralwärts die spinalen Nerven überkreuzend und ihnen anliegend. Erst am Ansatze des beweglichen Steißbeines zogen sie auf seine ventrale Fläche, um in seiner Medianlinie bis zur Steißbeinspitze zu gelangen.

7) Alle chromaffinen Zellen, mögen sie nun ganz vereinzelt oder aber zu Gruppen vereint sein, liegen fast ausnahmslos an Blutgefäßen, meist Kapillaren, seltener an kleinen Arterien.

IV. Paraganglien, die nicht im Zusammenhange mit dem sympathischen Nervensysteme stehen.

1) Es kommen bei jungen Vögeln (Krähen) manchmal verschieden große Gruppen gelber chromaffiner Zellen im Hilus des Ovariums vor. Sie können verschieden weit, selbst bis an die Rindensubstanz in das Organ hineinreichen. Innerhalb der Rinde selbst fand ich keine einzige chromaffine Zelle. Ein Teil dieser Paraganglien steht in direktem Zusammenhange mit den daselbst befindlichen sympathischen Ganglien und Nerven, ein anderer aber liegt ganz unabhängig vom Nervensysteme im Bindegewebe.

2) Bei einer dem Neste entnommenen jungen Krähe lagen kleine Gruppen gelber chromaffiner Zellen in der bindegewebigen Kapsel des Hodens, aber auch nach innen zu von derselben in den alleräußersten Schichten des eigentlichen Hodenparenchyms. Außerdem begleiteten

kleine Gruppen solcher chromaffiner Zellen ein aus dem Hoden in den Nebenhoden ziehendes Hodenkanälchen.

3) Nicht bloß das Bindegewebe in der Umgebung der Urnierenreste, sondern auch die äußerste Peripherie ihres Parenchyms selbst wies bei verschiedenen Vögeln (Krähen) einen verschiedenen Gehalt an chromaffinen Zellen auf. Eine Verwechslung mit den in den Urnierenresten normalerweise vorkommenden gelben Pigmentschollen und gelben Zellen ist absolut ausgeschlossen.

4) Im Nierenparenchym, bis ca. 1 mm einwärts von der Oberfläche entfernt, lagen im unmittelbaren Anschlusse an größere Arterien und Venen, aber auch von diesen unabhängig, an mehreren Stellen bei einer jungen Nestdrossel zahlreiche schöne, größere und kleinere Gruppen gelber chromaffiner Zellen.

5) Die Media und Adventitia der Aorta abdominalis war häufig an verschiedenen Stellen ihres ganzen Verlaufes von kleineren und größeren Anhäufungen chromaffiner, gelber Zellen durchsetzt. Ein gleiches Verhalten zeigte die Gefäßwand der verschiedensten mittelgroßen bis kleinsten abdominalen Arterien.

6) Außer in der Wand der Arterien kommen Gruppen chromaffiner Zellen sehr oft in der Adventitia und Media der verschiedensten abdominalen Venen vor, hauptsächlich kann man dies an den Venae suprarenales auch während ihres Verlaufes außerhalb der Nebennieren beobachten.

In der weitaus überwiegenden Zahl aller in den Wandschichten von abdominalen Arterien und Venen liegenden Paraganglien waren keine zugehörigen Nervenstämmchen nachweisbar. Nur in Ausnahmefällen konnte ein Zusammenhang der chromaffinen Gruppen mit feinsten marklosen Nervenstämmchen deutlich nachgewiesen werden.

7) In der Wand der im Thorax und am Halse verlaufenden Arterien und Venen konnte ich keine solchen ähnlichen Ansammlungen gelber chromaffiner Zellen auffinden.

Nur in zwei Fällen (1 erwachsene und 1 junge Nestkrähe) erstreckte sich in kontinuierlichem Zuge aus dem Paraganglion caroticum das chromaffine, aus nicht gelben Zellen bestehende Gewebe in die Wand der Carotis communis hinein und durchsetzte mehr oder minder dicht die Adventitia und Media, letztere bis hart an die Intima heran. Stellenweise wurden die eigentlichen Gewebe der Gefäßwand von den chromaffinen Zellen vollständig verdrängt.

Dresden, im November 1904.

Ueber Kristalle in Ganglienzellen.

(Aus dem II. zoologischen Institut in Wien.)

Von Dr. WALTER KOLMER,

Assistent am phys. Institut der Hochschule für Bodenkultur, Wien.

Mit 2 Abbildungen.

Kristalle und kristalloide Elemente in den Gewebszellen der tierischen Organismen sind bisher nur in wenigen vereinzelten Fällen beschrieben worden. Nur einige Male waren die Gestalt und die physikalischen Kennzeichen dieser Elemente so deutlich ausgeprägt, daß an ihrer Kristallnatur nicht zu zweifeln war. Während ein Teil der als Einschluß von Zellen gefundenen Kristalle Reservestoffen, Cholesterin, Lecithin etc., ein anderer Teil Abbauprodukten des Organismus entspricht, ist ein weiterer Teil mit genügender Sicherheit als Eiweiß anzusehen. So wurden in den Darmepithelien des Mehlwurms sowohl in den Kernen wie frei im Plasma Kristalle von FRENZEL (Einiges über den Mitteldarm der Insekten, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 26, p. 287; Bau und Tätigkeit des Verdauungskanals der Larve von Tenebrio molitor, Berlin. Entomol. Zeitschr., Bd. 26, 1882) beschrieben.

Von BIEDERMANN (Die Verdauung der Larve von Tenebrio molitor, PFLÜGERS Archiv, Bd. 72, p. 105) wurde ihre Eiweißnatur festgestellt. LIST (Ueber die Entwickelung von Proteinkristalloiden in den Kernen der Wanderzellen bei Echiniden, Anat. Anz., Bd. 14, 1898, p. 185) hat in den Pigmentzellen der Radialnerven von Sphaerechinus granularis Rhomboëder und Hexaëder beschrieben. Auch die sogenannten Dotterplättchen in den Eiern von Fischen und Amphibien, die zuerst von FRÉMY und VALENCIENNES (Comptes rendus, T. 38, 1855, p. 471) beschrieben wurden, wurden später von RADLKOFER (Ueber Kristalle proteinartiger Körper pflanzlichen und tierischen Ursprungs, Leipzig, W. Engelmann, 1859) für Eiweißkristalle gehalten, später aber ist ihre Eiweißnatur, wie F. N. SCHULZ (Die Kristallisation von Eiweißstoffen und ihre Bedeutung für die Eiweißchemie, Jena, Fischer, 1901) ausführt, wieder zweifelhaft geworden. Sicher festgestellt ist dagegen die Eiweißnatur jener Kristalle, welche VON EBNER in den Eiern des Rehes eingehend beschrieben hat. Kristallartige Bildungen wurden ferner von LUBARSCH (VIRCHOWS Archiv, Bd. 145, p. 317, 362), FÜR-

BRINGER (Zur Kenntnis der Kristallbildungen im Genitalsystem des Mannes, Deutsche med. Wochenschr., Bd. 22, 1896, p. 603) und von LENHOSSÉK (Arch. f. Anat., 1897) im menschlichen Genitalsystem nachgewiesen. Hierher gehören auch die REINKEschen Kristalloide. Auch K. v. BARDELEBEN hat im Hoden des Menschen (Weitere Beiträge zur Spermatogenese beim Menschen, Jenaische Zeitschr., Bd. 31, p. 475) derartige Kristallbildungen beschrieben, er fand sie auch bei Beuteltieren und Monotremen (Verhandl. d. Anat. Gesellsch., 10. Versamml., Berlin 1896) und läßt sie aus Erythrocyten hervorgehen.

Auch Kristalle von Hämoglobin wurden in Gewebszellen beschrieben; so von BROWICZ (Ueber Kristallisationsphänomene in der Leberzelle, Anzeig. der Akad. der Wissensch. in Krakau, 1898). Im Protoplasma der Ganglienzellen sind bisher sichere Kristalle nicht nachgewiesen worden. SJÖVALL hat in den Kernen der Spinalganglienzellen des Igels (Anat. Hefte, Bd. 18, p. 239) kristalloide Bildungen beschrieben, aber sowohl die Abbildungen als die Schilderung, die er davon gibt, lassen die Kristallnatur dieser Elemente in einem zweifelhaften Licht erscheinen. Ich glaube daher, daß der Befund von echten zweifellosen Kristallen im Protoplasma von Ganglienzellen als ein Novum anzusprechen ist.

Gelegentlich der Untersuchung von Ganglien des Bauchstranges von Pontobdella und Hirudo fielen mir zufällig einzelne Ganglienzellen auf, welche ganz mit Kristallen verschiedenster Größe erfüllt waren. Da ich an frisch beobachteten Ganglien verschiedener Hirudineen ähnliche Bildungen nie bemerkt hatte, hielt ich sie anfänglich für Kunstprodukte und schenkte ihnen keine besondere Beachtung. Kurz darauf fand ich dieselben Bildungen in Gefrierschnitten von in 5-proz. Formalin fixierten Ganglien von Hirudo und Pontobdella. Bei einer Durchsicht einer Serie von Ganglien, welche genau nach APÁTHYS Vorschrift in Sublimatalkohol fixiert und nachvergoldet waren, zeigte es sich vollkommen deutlich, daß nur die Ganglienzellen die Kristalle enthielten. Weder die Gliazellen (Sternzellen) noch irgend eine andere Gewebszelle der Tiere enthielten davon eine Andeutung. Auch sonst konnte ich ein Kunstprodukt durch die Fixierungsflüssigkeit mit großer Sicherheit ausschließen. In den nachvergoldeten Präparaten verhielten sich die Kristalle, welche hier besonders klar zur Darstellung gelangten, etwa folgendermaßen: Eine Färbung der Neurofibrillen war — wie so häufig — nicht zu stande gekommen, dagegen waren die gliösen Fäserchen mit großer Vollständigkeit gefärbt. An den Ganglienzellen fand sich deutlich, von außen in den Zellkörper eindringend, eine große Zahl vereinzelter Fäserchen; dicht unter dieser äußeren Zone

fanden sich jene großen Hohlräume, welche von Apáthy beschrieben und neuerdings von Holmgren (Ueber Trophospongien zentraler Nervenzellen, Archiv f. Anat. u. Entwicklg., 1904) in eingehender Weise behandelt wurden. Letzterer Autor sucht diese Hohlräume mit den von ihm bei Wirbeltieren und Wirbellosen beschriebenen Kanälchen (Trophospongien) zu identifizieren, wozu gewiß manche Anhaltspunkte gegeben sind. In diesen Hohlräumen fanden sich meist ganz freiliegende Kristalle von sehr verschiedener Größe. Während die größten etwa die halbe Größe des Zellkerns besaßen, war bei den kleinsten die größte Ausdehnung etwa 2 μ groß. Wie die beistehende Abbildung zeigt, war bei allen, auch bei den kleinsten, die Kristallgestalt ungemein deutlich



Fig. 1.

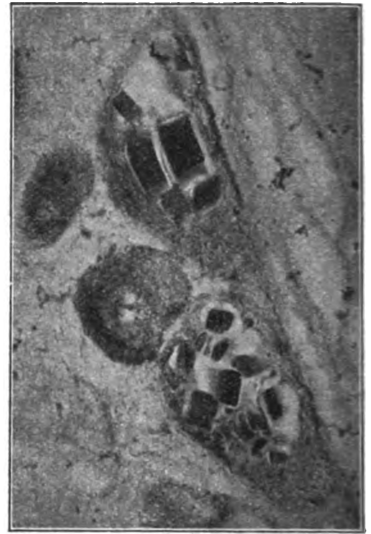


Fig. 2.

Fig. 1 u. 2. Kristalle in Ganglienzellen von Hirudo. Apáthys Nachvergoldung. Zeiß-Apochromat 2 mm 1,40. Projektionsokular 2.

ausgesprochen, Flächen, Kanten und Ecken scharf ausgebildet, die Substanz klar wie Rubinglas und stark lichtbrechend. Die Kristallform schien in den meisten Fällen dem rhombischen System anzugehören, doch war ich nicht in der Lage, das Kristallsystem festzustellen. Ueber das optische Verhalten im polarisierten Licht konnte bei der großen Dünne der Objekte ohne Anwendung besonderer Hilfsmittel mit der gewöhnlichen Polarisationseinrichtung kein genügender Aufschluß gewonnen werden. Es war besonders auffallend, daß bei Im-

prägnationen und Beizfärbungen der verschiedensten Art die Farbennuance der Kristalle immer mit der des sie umgebenden Ganglienzellprotoplasmas vollkommen übereinstimmte. Irgend eine Struktur innerhalb der Kristalle war nie zu bemerken. Ueber die chemische Natur dieser Kristalle läßt sich Bestimmtes vorläufig nicht aussagen; jedenfalls spricht das eben Gesagte dafür, in ihnen Eiweißkristalle zu vermuten. Es ist auch schwer zu entscheiden, ob dieselben im Leben präformiert sind, wiewohl es ganz leicht möglich wäre, daß bei der Untersuchung frischen Materiales in toto oder an Zupfpräparaten von Ganglien die Kristalle nicht sichtbar wären und erst durch die Fixation hervortreten, wie es etwa bei dem Chromatin der Fall ist. Daß Formol einen intra vitam gelösten Körper nur gerade in den Hohlräumen einer einzigen Zellart in größeren Kristallen bei der Fixierung zur Ausscheidung bringt, scheint mir nicht recht wahrscheinlich. Ebensowenig glaube ich, daß man annehmen dürfe, daß die Kristalle etwa dem Hämoglobin aus der Nahrung des Blutegels entstammen könnten, da — wie schon erwähnt — diese ganz ausschließlich in den Ganglienzellen sich fanden. Ueber die biologische Bedeutung dieser Elemente eine Meinung auszusprechen, wäre verfrüht. Immerhin ist es merkwürdig, daß die bisherigen Beobachter der Ganglienzellen der Hirudineen diese Kristalle nicht erwähnt haben.

Nachtrag zu meinem Artikel über die cerebrale Trigeminuswurzel der Vögel.

Von Adolf Wallenberg in Danzig.

Kurz nach dem Erscheinen meines Beitrags zur Anatomie der cerebralen Trigeminuswurzel der Vögel (Taube und Ente) im Anat. Anzeiger, Bd. 25, p. 526 hatte ich durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Edinger Gelegenheit, eine Arbeit Pedro Ramóns über den Ursprung dieser Wurzel bei Vögeln, Reptilien und Amphibien zu studieren („Origen del nervio masticador en las aves, reptiles y batracios“, Trabajos del laboratorio de investigaciones biologicas de la universidad de Madrid, III, 2/3, p. 153 vom 20. September 1904). Der Verfasser hat bei Vögeln auch noch in lateralen Teilen des Lobus opticus charakteristische Kernzellen der cerebralen Trigeminuswurzel mit S. Ramón y Cajals Silberimprägnation der Neurofibrillen gesehen.

Ich konnte diese Zellen, mit anderen Methoden arbeitend, bei Enten nur im Mittelhirndach und in der Umgebung der medialen Opticuswurzel (medial und besonders lateral) darstellen, bei Tauben nur im Mittelhirndach.

Bücheranzeigen.

Taschenbuch der mikroskopischen Technik. Kurze Anleitung .... von Alexander Böhm und Albert Oppel. Mit Beitrag (Rekonstruktionsmethoden) von G. Born. 5. durchgesehene und vermehrte Auflage von **A. Böhm.** Verlag von R. Oldenbourg, München u. Berlin, 1904. Preis geb. 4 M. 50 Pf.

Bei zweckmäßiger Auswahl und Anordnung des Stoffes ist dies Büchlein besonders handlich und praktisch, wie ja die schnellfolgenden Auflagen beweisen. Die Darstellung ist kurz und knapp, aber klar, und das Gebotene den üblichen Ansprüchen genügend. Ausführliche (Autoren-, Sach-)Register und ein reichhaltiges, bis in die neueste Zeit vervollständigtes Literaturverzeichnis erhöhen die Brauchbarkeit des Buches.

In der neuen, von Böhm allein besorgten Auflage haben die Fortschritte der Technik aus den letzten Jahren Berücksichtigung gefunden.

Histologische Angaben enthält das Taschenbuch nicht.

Einführung in die experimentelle Entwickelungsgeschichte (Entwickelungsmechanik). Von **Otto Maas.** Mit 135 Fig. i. T. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1903. XVI, 203 S. Preis 7 M. (Dem Herausgeber erst jetzt zugegangen.)

Dies Buch ist aus Vorlesungen für Studierende der Medizin und Naturwissenschaften hervorgegangen. Es soll eine „Einführung“ sein, kann also nicht alles enthalten, was auf diesem Gebiete geleistet wurde, bringt aber das Wesentliche von den Tatsachen und Experimenten, die sich auf die eigentliche Entwickelung vom befruchteten Ei ab beziehen. Fragen der allgemeinen Biologie konnten nur kürzere Behandlung erfahren, — theoretische Spekulationen sind in den Hintergrund gedrängt. Trotzdem wird versucht, die verschiedenen Experimente nicht nur äußerlich aneinander zu reihen, sondern der Darstellung einen inneren Zusammenhang zu geben und scheinbar entlegene Gebiete der Entwickelungsphysiologie miteinander zu verknüpfen. Wenn auch selbsttätige Forscher auf diesem Gebiete kaum Neues finden dürften, wird ihnen vielleicht die Art der Verknüpfung und manche gelegentliche Bemerkung Anlaß zu weiterem Experimentieren oder zum Widerspruch geben. — Für weitere Kreise der Anatomie und Biologie enthält das Buch eine lange vermißte Uebersicht des ganzen Gebietes in klarer, anregender Form.

Die Ausstattung ist gut, der Preis nicht zu hoch.

Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens, herausgeg. von **L. Loewenfeld** u. **H. Kurella.** Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1904. Heft XXXI. Der Fall OTTO WEINIGER. Eine psychiatrische Studie von FERDINAND PROBST. 40 S. Preis 1 M. — Heft XXXII. Die Frau in der Kulturbewegung der Gegenwart, von GERTRUD BÄUMER. Mit einem Vorwort von L. LOEWENFELD. XII, 49 S. Preis 1 M. 30 Pf.

Beide Hefte, besonders Heft XXXII, aus der Hand einer Frau, sind von allgemeinerem „aktuellen" Interesse.

Die Familienähnlichkeiten an den Großhirnfurchen des Menschen. Von **J. P. Karplus.** Mit 20 Taf. in Lichtdruck. 58 SS. S.-A. a. d. „Arb. a. d. Neurolog. Inst. a. d. Wiener Univ." Bd. XII. Leipzig u. Wien, Franz Deuticke, 1905.

Durch Vergleichung der Großhirnoberfläche von Mutter und Kind oder von Geschwistern ergab sich mit Sicherheit eine Vererbung der Großhirnfurchen. — Diese Uebertragung ist eine gleichseitige (rechts bleibt rechts). — Die Frage von den Geschlechtsunterschieden ist noch nicht spruchreif. — Verf. glaubt hier und in dem angekündigten zweiten Teil „die ersten nicht ganz erfolglosen Schritte auf einem neuen gangbaren Weg zur Erforschung des Centralnervensystems" vorzulegen und hofft die Fachgenossen zur Mitarbeit zu veranlassen.

Die Ausstattung ist sehr gut. Die Lichtdrucke sind nach Zeichnungen (A. KISS) ausgeführt und ganz besonders klar.

Morphology and Anthropology. A Handbook for Students by **W. L. H. Duckworth.** (Cambridge Biolog. Series.) Cambridge, University Press; London, C. J. Clay & Sons, 1904. XXVIII, 564 p. 333 Fig. Preis geb. 15 sh.

Dies Werk enthält: vergleichende Anatomie der Eutheria, Entwickelungsgeschichte des Menschen, vergleichende Kraniologie, Kraniometrie etc., vergleichende Morphologie des Skeletts und der Weichteile, insbesondere des Gehirns, morphologische Varietäten der Menschenrassen, fossile Affen und Hominidae — also eine Anthropologie im modernen Sinne, auf vergleichend-anatomischer Grundlage. Das Buch ist nicht nur für Studenten, sondern auch für Anatomen, die sich in die Anthropologie einarbeiten wollen, zweckmäßig zusammengestellt. Man findet hier in Wort und Bild alles Wichtige, aus den entferntesten Gebieten herbeigetragen. Die Figuren sind zum Teil allzu skizzenhaft, vielfach läßt nicht nur die Schönheit, sondern auch die Klarheit, die Darstellung der Einzelheiten zu wünschen übrig. Die in der Malerei jetzt moderne Kleckserei hat in der Anatomie, zumal wenn sie schwarz in Form von Tintenklecksen auftritt, wenig Erfreuliches. Sed de gustibus non est disputandum.

Studies from the Anthropological Laboratory, the Anatomy School Cambridge by **W. L. H. Duckworth.** Cambridge, University Press; London, C. J. Clay & Sons, 1904. 291 p. Mit Abbildungen u. Tabellen. Preis geb. 10 sh.

Eine Sammlung von Aufsätzen über physische Anthropologie und menschliche Morphologie, nebst der der anderen Primaten. Unter anderem Beschreibungen der seltenen und zu wenig bekannten Schädel der Sammlung in Cambridge. Ein Teil der Abhandlungen war schon anderweitig veröffentlicht. B.

Personalia.

Jena. Prosektor und Privatdozent Dr. Eggeling ist unter Erteilung eines Lehrauftrags für Skelett- und Bänderlehre zum a. o. Professor ernannt worden.

Lund. Prof. Carl M. Fürst wurde zum ord. Professor der Anatomie und Direktor des anatomischen Instituts hier ernannt.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mifsstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Mafse geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlassten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Mafsregel.

Seit dem vorigen Bande werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Dafs man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesche Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, dafs viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und dafs der Mangel an solchen Anlafs geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

☛ **Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band XXV bei.**

Abgeschlossen am 14. Dezember 1904.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Literatur 1904[1*]).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Düms, F. A., Neue anatomische Anschauungstafeln in Lebensgröße. 6 farb. Taf. Imp.-Fol. Nebst Erklärung und Beschreibung des Baues und der wichtigsten Verrichtungen des menschlichen Körpers. Leipzig, Thieme, 1904. 4 S. Gr. 4°. 10 M.

Ecker, A., und Wiedersheim, R., Anatomie des Frosches. Auf Grund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet von ERNST GAUPP. 3. Abt. 2. Hälfte. Lehre vom Integument und von den Sinnesorganen. Mit 145 zum Teil mehrfarb. in den Text eingedr. Fig. 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. XI, S. 441—961. 8°. 18 M.

Prenant, Bouin P., et Maillard, Traité d'histologie. T. 1. Cytologie générale et spéciale. 791 Fig. Paris, Schleicher frères. 977 S.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 74 (Bd. 24, H. 4). 4 Taf. u. 37 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: STERZI, Die Blutgefäße des Rückenmarks. Untersuchung über ihre vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte.

The American Journal of Anatomy. Editors: L. F. BARKER, T. DWIGHT, S. H. GAGE, G. C. HUBER, G. S. HUNTINGTON, F. P. MALL, J. P. MCMURRICH, C. S. MINOT, G. A. PIERSOL, H. MC. E. KNOWER, Secretary. Vol. 3, No. 1, March 31, 1904. Baltimore, Mch. U. S. A.

Inhalt: G. L. STREETER, The Structure of the Spinal Cord of the Ostrich. — W. J. MOENKHAUS, The Development of the Hybrids Between Fundulus

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin, W. 64.

Heteroclitus and Menidia Notata with Especial Reference to the Behavior of the Maternal and Paternal Chromatin. — J. L. BREMER, On the Lung of the Opossum. — A. M. SPURGIN, Enamel in the Teeth of an Embryo Edentate (Dasypus novemcinctus L.). — Proceedings of the Association of American Anatomists, 17. Session, December 1903.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 6, Fasc. 4. Paris, Masson & Cie.

Inhalt: BEGUIN, L'intestin pendant le jeûne et l'intestin pendant la digestion. — JOLLY, Recherches expérimentales sur la division indirecte des globules rouges. — LAMS, Contribution à l'étude de la genèse de vitellus dans l'ovule des Téléostéens.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological, human and comparative. Conducted by WILLIAM TURNER .... Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Part 3. M. 15 Taf. u. Fig. London, Griffin & Co.

Inhalt: SEWELL, A Study of the Astragalus. — PARSONS, Observations on Traction Epiphyses. — SYMINGTON, JOHN GRATTAN's Craniometer and Craniometric Methods. — CAMERON, On the Presence and Significance of the Superior Commissure throughout the Vertebrata. — COLQUHOUN, A Method of Demonstrating Tracings to large Audiences. — HEPBURN and WATERSTON, A Comparative Study of the Grey and White Matter, of the Motor-Cell Groups, and of the Spinal Accessory Nerve in the Spinal Cord of the Porpoise. — LEWIS, Observations upon the Distribution and Structure of Haemolymph Glands in Mammalia and Aves, including a preliminary Note on Thymus. — ROBINSON, Lectures on the early Stages in the Development of Mammalian Ova and on the Differentiation of the Placenta in different Groups of Mammals. — BEARD, The Germ-Cells. — WINDLE, Fourteenth Report on recent teratological Literature. — Proceedings of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 40, No. 2. Paris, Alcan.

Inhalt: CORNIL et COUDRAY, Du cal au point de vue expérimental et histologique. — GRYNFELTT, Notes histologiques sur la capsule surrénale des amphibiens.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

de Beauchamp, P., Sur la fixation à l'état d'extension des animalcules contractiles et spécialement des Vorticelles. Bull. de la Soc. Zool., T. 29, No. 3, S. 26—29.

Galli, Giovanni, Ein verbesserter Mischer zur Zählung der Blutkörperchen. Münchener med. Wochenschr., Jg. 51, No. 13, S. 561.

Guignard, L., Emploi de l'hydrate de chloral pour dissoudre la matière colorante de l'orcanette et le Sudan. Journ. de Botan., 1904, No. 1, S. 14—17.

Hewson, Addinell, Descriptions of a Method for Preparing Brains used in Class Demonstrations. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. XI—XII. (Proc. Americ. Assoc. Anat.)

Käsewurm, Neue Trichinenschaumikroskope. 4 Fig. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jg. 14, H. 8, S. 269—271.

Leitz, E., Die neue Binoculare-Lupe. 1 Fig. Zeitschr. f. angew. Mikrosk. u. klin. Chem., Bd. 9, H. 10, S. 291—293.

v. Müllern, Karl, Anleitung zur klinischen Blutuntersuchung mit besonderer Berücksichtigung der Färbetechnik. M. Fig. Leipzig, Müllern-Schönenbeck. 45 S. 8⁰. 2 M.

Ohnmais, Zum Chemismus der Kombinationsfärbungen. Beiträge zur Kenntnis der Eiweißstoffe. Zeitschr. f. angew. Mikrosk., Bd. 9, H. 10, S. 257—264.

Pappenheim, A., Ueber den Chemismus der Elastinfärbung und des Elastins sowie das specifische Princip der Elastinfarbstoffe. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 38, No. 7, S. 305—313; No. 8, S. 371—381.

Symington, Johnson, John Grattan's Craniometer and Craniometric Methods. 2 Taf. u. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. 259—274.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

Bert et Pellanda, La Nomenclature anatomique et ses origines. Explication des termes anciens employés de nos jours. Paris, Alcan. 100 S. 8⁰.

Kersten, H., Biologie und Philosophie. Einige Bemerkungen zu Reinkes Einleitung in die theoretische Biologie. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 76, H. 6, S. 417—430.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Azoulay, L., Les neurofibrilles dans les cellules nerveuses situées autour du tube digestif de la sangue. 2 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 10, S. 465—468.

Boveri, Th., Protoplasmadifferenzierung als auslösender Faktor für Kernverschiedenheit. Sitz.-Ber. d. Physik.-med. Ges. Würzburg, 1904, No. 1, S. 16.

Cornil, V., et Coudray, P., Du cal au point de vue expérimental et histologique. 2 Taf. u. 36 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 2, S. 113—179.

Courmont, J., et Montagard, V., Les leucocytes (technique). No. 31 de l'Oeuvre médico-chir. Paris, Masson & Cie., 1903. 31 S. 8⁰.

Van Gehuchten, A., Considérations sur la structure interne de la cellule nerveuse et sur les connexions anatomiques des neurones. 2 Taf. Bull. de l'Acad. de Méd., Sér. 3, T. 51, No. 13, S. 27—59.

Görich, Wilhelm, Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Poriferen und Cölenteraten nebst Bemerkungen über die Oogenese der ersteren. 1 Taf. u. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 76, H. 4, S. 522—543.

Hatai, Shinkishi, A Note on the Significance of the Form and Contents of the Nucleus in the Spinal Ganglion Cells of the Foetal Rat. 2 Taf. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 14, No. 1, S. 27—48.

Jolly, J., Recherches expérimentales sur la division indirecte des globules rouges. 4 Taf. u. 45 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 4, S. 455—632.

Koernicke, M., Der heutige Stand der pflanzlichen Zellforschung. Ber. d. Dtschn. Bot. Ges., Jg. 21, 1904, Generalversammlgs-Heft, S. 66—134.

***Laguesse, E.**, A propos du cartilage. L'Écho méd. du Nord, Année 7, 1903, No. 41, S. 457—462.

Marcelin, R. H., Histogenèse de l'épithélium intestinal chez la Grenouille (Rana esculenta). 1 Taf. Rév. Suisse de Zool., T. 11, 1903, Fasc. 2, S. 369—391.

Petri, L., I metodi di Apáthy per l'istologia del sistema nervoso applicati alle cellule vegetali. Nuovo Giorn. Bot. Ital., Vol. 11, No. 1, S. 70—72.

Prenant, A., Sur la structure des cellules épithéliales intestinales de Distomum hepaticum L. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 11, S. 522—525. (Réun. Biol. Nancy.)

Provazek, S., Protoplasmaströmung. 2 Fig. Zeitschr. f. angew. Mikrosk. u. klin. Chemie, Bd. 10, H. 1, S. 1—2.

Riess, L., Ueber die Beziehungen der Spindelzellen des Kaltblüterblutes zu den Blutplättchen der Säugetiere. 1 Taf. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol., Bd. 51, 1904, Heft 2/3, S. 190—210.

Wallich, V., Les leucocytes dans le lait. Ann. de Gynécol. et d'Obstétr., Année 31, 1904, S. 240—248.

Wilson, John Gordon, The Relation of the Motor Endings on the Muscle of the Frog to Neighboring Structures. 2 Taf. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 14, No. 1, S. 1—16.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Anthony, R., Contribution à l'étude de la morphogénie du crâne. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 4, Fasc. 5, S. 579—580.

Caubet, H., et **Mercadé, S.**, Hypertrophie congénitale des orteils (hallomégalie). 9 Fig. Rev. de Chir., 1904, No. 1, S. 86—104; No. 3, S. 493—509.

Denyer, S. E., Description of an Ossicle occurring in the Ilium. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. XXIV—XXV.

Dwight, Thomas, A Bony Supracondyloid Foramen in Man, with Remarks about Supracondyloid and other Processes at the Lower End of the Humerus. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. III—IV. (Proc. Assoc. Americ. Anat.)

Fawcett, The presence of two centres of ossification in the olecranon process of the ulna. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. XXVII.

Gayet et **Pinatelle**, Deux cas d'hypertrophie du membre inférieur. 1 Fig. Rev. d'Orthopédie, 1904, No. 1, S. 1—21.

Gregory, W. K., Adaptive significance of the Shortening of the Elephant's Skull. 1 Taf. u. 4 Fig. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 387—394.

Hrdlička, Aleš, Divisions of the Parietal Bone in Man and other Mammals. 16 Taf. u. 39 Fig. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 231—386.

Morestin, H., Fusion congénitale des os de l'avant-bras à leur partie supérieure. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, No. 1, S. 60—64.

Parsons, F. G., Observations on Traction Epiphyses. 13 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, P. 3, S. 248—258.

***Piquand,** Absence congénitale partielle du péroné. 1 Taf. Rev. d'Orthopédie, 1903, S. 403—411.

Schröder, Hermann, Prognathe Formen. 2. Teil. 25 Fig. Corresp.-Bl. f. Zahnärzte, Bd. 33, H. 2, S. 141—186.

Sewell, R. B. Seymour, A Study of the Astragalus. 4 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. 233—247.

Spurgin, A. M., Enamel in the Teeth of an Embryo Edentate (Dasypus novemcinctus LINN.). 2 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. 76—84.

Stieda, Alfred, Zur Kenntnis der Sesambeine der Finger und Zehen. 5 Fig. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 42, H. 1, S. 237—244.

Tenchini, Lorenzo, Di un canale perforante arterioso (infraparietale) nella volta cranica dell'uomo adulto. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 3, S. 101—110.

Terry, Robert J., Two Skulls of Larval Necturus. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. XI. (Proc. Assoc. American Anat.)

Walkhoff, Die Architektur des menschlichen Beckens im Lichte der Entwickelungsmechanik. Sitz.-Ber. d. Phys.-med. Gesellsch. Würzburg 1904, No. 1, S. 1—16.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Alezais, Les adducteurs du Maki. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 11, S. 537—539.

Mc Murrich, J. Playfair, Note on the Classification of certain of the Facial Muscles. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. III. (Proc. Assoc. American Anat.)

Manouvrier, L., Les fonctions du muscle du fascia lata. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 11, S. 510—513.

Voltz, W., Ein Fall von doppelseitigem, fast völligem Fehlen des M. cucullaris. 1 Fig. Arch. f. Orthopäd., Mechanother. u. Unfallchir., Bd. 2, H. 2, S. 190—196.

Chaine, Observations sur le muscle transverse de l'hyoide des Batraciens. Procès-verb. des séances de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux, 23 juillet 1903. (4 S.)

***Chaine,** Connexions particulières du sterno-hyoïdien et du stylo-hyoïdien chez une Girafe (Camelopardalis girafa GM.). Procès-verb. des séances de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux, 11 juin 1903. (2 S.)

***Grisel,** Absence congénitale des muscles pectoraux du côté droit. Rev. d'Orthopédie, 1903, S. 359—361.

***Jouon, E.,** Absence congénitale du muscle grand pectoral du côté droit chez un enfant présentant en même temps une dépression sternale, simulant une ébauche de déformation du thorax „en entonnoir". 1 Fig. Rev. d'Orthopédie, 1904, No. 1, S. 71—73.

***Martirené,** Absence congenitale des muscles pectoraux. 1 Fig. Rev. d'Orthopédie, 1903, S. 209—217.

***Mouret et Rouvière,** Étude sur le muscle péristaphylin interne. 3 Fig. Bordeaux, Feret et fils. (14 S.)

7. Gefäßsystem.

Bezançon, F., et Labbé, M., Considérations générales sur l'hématologie. La Presse méd., 1904, No. 2, S. 9—12.

Devez, G., Recherches d'anatomie comparée sur le cœur des Vertébrés, en particulier des Monotrèmes et des Marsupiaux. 4 Taf. u. 24 Fig. Bull. de la Soc. philomat. de Paris, 1902—1903, Sér. 9, T. 5, No. 3/4, S. 105—274.

***De Vriese, B.,** Anomalies artérielles multiples aux membres inférieurs d'un nouveau-né. Signification morphologique. 4 Fig. Ann. de la Soc. de Méd. de Gand, 1903, Fasc. 5, S. 199—206.

Lewis, Thomas, Observations upon the Distribution and Structure of Haemolymph Glands in Mammalia and Aves, including a preliminary Note on Thymus. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. 312—324.

Lewis, Frederic T., The Intra-embryonic Blood Vessels of Rabbits from 8½ to 13 Days. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. XII—XIII. (Proc. American Assoc. Anat.)

Nau, P., Malformations cardiaques. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, No. 1, S. 26.

Nierstrasz, H. F., Das Herz der Solenogastren. 3 Taf. Verhandl. d. K. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam 1903. 52 S. Sep. Amsterdam, Müller, 1903. 3 M.

Popowski, J., Contribution à la morphologie de l'artère saphène chez l'homme. 6 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 4, Fasc. 5, S. 596—607.

Roussy, G., Artères rénales surnuméraires. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, No. 1, S. 47—48.

White, F. G., Hemolymph Glands in Domestic Animals. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. VIII—IX. (Proc. Assoc. American Anat.)

8. Integument.

Birkner, F., Das Hautpigment des Menschen und die sogen. blauen Mongolenflecke. 2 Fig. Corresp.-Bl. d. Deutschen Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jg. 35, No. 3, S. 18—22.

Eggeling, H., Ueber ein wichtiges Stadium in der Entwickelung der menschlichen Milchdrüse. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 22, S. 595—605.

Gaehlinger, Les mamelles surnuméraires chez l'homme. L'Écho méd. du Nord, Année 8, No. 2, S. 15—17.

Merk, Ludwig, Die Verbindung menschlicher Epidermiszellen unter sich und mit dem Corium. 1 Taf. u. 1 Fig. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien. 14 S. Sep. Wien, Gerolds Sohn, 1903. —.50 M.

Merk, Ludwig, Die Verbindung menschlicher Epidermiszellen unter sich und mit dem Corium. 1 Taf. u. 1 Fig. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 38, No. 8, S. 361—370.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

Boinet et **Combes,** Sac ventriculaire extra-laryngien chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 11, S. 535—536. (Réun. biol. Marseille.)

Bremer, John Lewis, On the Lung of the Opossum. 11 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. 67—73.

Miller, William S., The Development of the Lung of Chrysemys picta. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. XV—XVI. (Proc. Assoc. American Anat.)

Spitzka, Edw. Anthony, A Note on the true Weight of the human Lungs. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. V. (Proc. Assoc. American Anat.)

Wassermann, Maxim., Ein kongenitales Diaphragma pharyngopalatinum. 2 Fig. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 15, H. 3, S. 610—612.

b) Verdauungsorgane.

Béguin, Félix, L'intestin pendant le jeûne et l'intestin pendant la digestion. Études faites sur le crapaud des joncs et le lézard des murailles. 4 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 4, S. 385—454.

Bize, Étude anatomo-clinique des pancréas accessoires situées à l'extrémité d'un diverticule intestinal. 4 Fig. Rev. d'Orthopédie, 1904, No. 2, S. 149—159.

Hébert, P., Absence congénitale des voies biliaires extra-hépatiques chez un enfant d'un mois présentant en outre une persistance du trou de Botal etc. 3 Fig. Rev. d'Orthopédie, 1904, No. 1, S. 57—66.

Lacasse, R., et **Nau, P.,** Anomalies de situation et de volume de l'intestin. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, T. 19, 1904, No. 1, S. 67—69.

Letulle, Maurice, Varices lymphatiques de l'intestin grêle. 1 Taf. Journ. de Physiol. et de Pathol. gén., T. 6, 1904, No. 2, S. 278—285.

Marcelin, R. H., Histogenèse de l'épithélium intestinal chez la Grenouille (Rana esculenta). (S. Kap. 5.)

Miodowski, F., Zur Histologie der Mandelanhänge. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 15, H. 3, S. 572—577.

*__Monnier, A.,__ Étude pratique du lobe hépatique. Gaz. méd. de Nantes, 26. Sept. 1903.

Parsons, F. G., Liver from the Post-Mortem Room of St. Thomas' Hospital. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. XXIII—XXIV.

Prenant, A., Sur la structure des cellules épithéliales intestinales de Distomum hepaticum L. (S. Kap. 5.)

Réthi, L., Untersuchungen über die Innervation der Gaumendrüsen. 1 Fig. Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss. Wien. Sep. Wien, Gerolds Sohn, 1903. 20 S. —.50 M.

Savariaud, L'occlusion congénitale interne chez le nouveau-né. Rev. d'Orthopédie, 1903, S. 305—342.

***Sencert, L.,** Contribution à l'étude du médiastin postérieur. Les voies d'accès de l'oesophage thoracique. Rev. méd. de l'Est., 1903, No. 23, S. 716—726; No. 24, S. 745—759; 1904, No. 1, S. 13—21.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Izard, H. P., Essai anatomique, pathogénique et clinique sur la région utéro-vesicale. Thèse de doctorat en méd., Paris 1904. 8⁰.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Branca, Albert, Le cycle sécrétoire de la glande uréthrale des chéiroptères. 8 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 2, S. 66—72.

Fuhrmann, Franz, Der feinere Bau der Nebenniere des Meerschweinchens. Anat. Anz., Bd. 24, No. 22, S. 606—608.

Gage, Susanna Phelps, The Mesonephros of a three Weeks Human Embryo. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. VI—VII. (Proc. Assoc. American Anat.)

Gathelin, F., Le rein ectopique croisé. 3 Fig. Ann. des Mal. des Org. urin., T. 21, 1903, S. 1761—1779.

Grynfeltt, Ed., Notes histologiques sur la capsule surrénale des amphibiens. 1 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 2, S. 180—220.

Lewis, D. D., The present conception of the perirenal fascia and its rôle in fixation of the kidney. 2 Fig. Journ. American med. Assoc., Vol. 42, 1904, No. 11, S. 701—703.

Robinson, Byron, The rectal segment of the ureter. 7 Fig. Med. Record, Vol. 65, No. 14, S. 570—573.

b) Geschlechtsorgane.

***Ancel et Bouin, P.,** La glande interstitielle du testicule des Mammifères. Rév. méd. de l'Est, Nancy, 1904, No. 3, S. 65—71.

Beard, John, The Germ-Cells. Part 1. (Contin.) Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. 341—359.

Bouin, P., et Ancel, P., Sur les variations dans le développement du tractus génital chez les animaux cryptorchides et leur cause. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 2, S. 61—65.

Cameron, Hector Clare, Notes on a Case of Hermaphrodism. British gynaecol. Journ., Pt. 76, 1904, S. 347—351.

Carazzi, Dav., Ricerche embriologiche e citologiche sull'uovo di Myzostoma glabrum Leuckart. (Fine.) 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 3, S. 87—100.

Freund, Richard, Zur Lehre von den Blutgefäßen der normalen und kranken Gebärmutter. Habilitat.-Schrift Halle 1904. 8⁰.

Gage, Simon Henry, Epithelium of the Uterus and Fallopian Tube in Mammals. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. VII—VIII. (Proc. Assoc. American Anat.)

Gazeaux, P., Des modifications de la muqueuse utérine au cours de l'évolution de grossesses ectopiques. 7 Fig. Ann. de Gynécol. et d'Obstétr., 1904, S. 85—103.

Görich, Wilhelm, Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Poriferen und Cölenteraten, nebst Bemerkungen über die Oogenese der ersteren. (S. Kap. 5.)

Lams, Honoré, Contribution à l'étude de la genèse du vitellus dans l'ovule des Téléostéens. 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 4, S. 633—652.

Lecène, P., Sur la présence de tissu thyroïdien dans la paroi des kystes dermoïdes de l'ovaire. 3 Fig. Ann. de Gynécol. et d'Obstétr., 1904, S. 14—22.

Loisel, Gustave, Les caractères sexuels secondaires et le fonctionnement des testicules chez la grenouille. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 10, S. 446—448.

Loisel, Gustave, Sur l'origine et la double signification des cellules interstitielles du testicule. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 10, S. 448—451.

Ombredanne et **Martin**, Les utérus doubles. 11 Fig. Rev. de Gynécol., 1903, S. 959—984.

Schreiner, A., und **K. E.**, Die Reifungsteilungen bei den Wirbeltieren. 24 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 22, S. 561—578.

Stevens, Thos. G., The fate of the ovum and Graafian follicle in premenstrual life. 9 Taf. Trans. Obstetr. Soc. London, Vol. 45 for 1903, 1904, S. 465—482.

Stolper, Lucius, Ueber Mißbildungen der weiblichen Geschlechtsorgane. Wiener klin. Rundschau, Jg. 18, No. 15, S. 257—260.

Szasz-Schwarz, Hugo, Recherches sur les altérations séniles des vaisseaux sanguins et sur le tissu élastique de l'utérus. 7 Fig. Rev. de Gynécol., 1903, S. 593—626.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

Azoulay, L., Les neurofibrilles dans les cellules nerveuses situées autour du tube digestif de la sangue. (S. Kap. 5.)

Bardeen, Charles R., The Bimeric Distribution of the Spinal Nerves in Elasmobranchii and Urodela. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. V—VI. (Proc. of Assoc. American Anat.)

Bayon, Ueber das Centralnervensystem der Cretinen. Neurol. Centralbl., Jg. 23, No. 8, S. 338—343.

***Brissaud** et **Bauer,** Recherches expérimentales sur les localisations motrices spinales. 1 Fig. Journ. de Neurol., 1903, No. 4.

Cameron, John, On the Presence and Significance of the Superior Commissure throughout the Vertebrata. 2 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. 275—292.

Dean, George, and **Usher, C. H.,** Experimental research on the course of the optic fibres. 8 Fig. Brain, Pt. 104, S. 524—542.

Déjerine, J., Quelques considérations sur la théorie du neurone. Rev. neurologique, 1904, No. 5, S. 205—210.

Favaro, Giuseppe, Di un organo speciale della volta diencefalica in Bos taurus L. Contributo alla morfologia comparata ed allo sviluppo del diencefalo. 5 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 3, S. 111—120.

Fawcett, An abnormally running infra-orbital nerve. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. XXV—XXVII.

Gallaudet, Bern Budd, A Description of the Gross Anatomy of the Adult Human Brain. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. IX —XI. (Proc. Assoc. American Anat.)

Van Gehuchten, A., Considérations sur la structure interne de la cellule nerveuse et sur les connexions anatomiques des neurones. (S. Kap. 5.)

Goldstein, Kurt, Zur Frage der Existenzberechtigung der sogenannten Bogenfurchen des embryonalen menschlichen Gehirnes, nebst einigen weiteren Bemerkungen zur Entwickelung des Balkens und der Capsula interna. 1 Taf. u. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 22, S. 579—595.

Hatai, Shinkishi, A Note on the Significance of the Form and Contents of the Nucleus in the Spinal Ganglion Cells of the Foetal Rat. (S. Kap. 5.)

Hepburn, David, and **Waterston, David,** A Comparative Study of the Grey and White Matter, of the Motor-Cell Groups, and of the Spinal Accessory Nerves in the Spinal Cord of the Porpoise (Phocaena communis). Part 2. 5 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. 295—311.

Joris, H., Nouvelles recherches sur les rapports anatomiques des neurones. 7 Taf. Mém. cour. et autres Mém. p. p. l'Acad. R. de Méd. de Belgique. 126 S. 8°.

Launois, P. E., et **Mulon, P.,** Étude sur l'hypophyse humaine à la fin de la gestation. 5 Fig. Ann. de Gynécol. et d'Obstétr., 1904, S. 1—13.

Mellus, E. Lindon, On the Origin and Destination of Fibers of the Occipito-temporo-pontine Bundle (Türck's Bundle, Meynert). American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. XVI. (Proc. Assoc. Americ. Anat.)

Mingazzini, G., Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über den Verlauf einiger Bahnen des Centralnervensystems. (Forts.) Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 15, H. 4, S. 265—281.

Ranke, J., Ueber Verbrechergehirne. Correspondenzbl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jg. 35, No. 2, S. 9—13.

Réthi, L., Untersuchungen über die Innervation der Gaumendrüsen. (S. Kap. 9b.)

Romero, G., Ricerche sulle terminazioni nervose nei muscoli pellicciai dorsali della Talpa romana Oldf. Thom. 7 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 2, S. 53—60.

Sand, R., Les fibres pyramidales cortico-bulbaires et cortico-protubérantielles. 8 Fig. Thèse de la Fac. de méd. de l'Univ. libre de Bruxelles, 1903. 55 S.

Spitzka, Edw. Anthony, The Brains of three Brothers. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. IV—V. (Proc. Assoc. Americ. Anat.)

Sterzi, G., Die Blutgefäße des Rückenmarks. Untersuchungen über ihre vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte. 4 Taf. u. 37 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 74, S. 1—364.

Streeter, George L., The Structure of the Spinal Cord of the Ostrich. 6 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. 1—27.

Neurobiologische Arbeiten. Hrsg. v. Oskar Voigt. 1. Serie: Beiträge zur Hirnfaserlehre. Bd. 1. 1. Zur Erforschung der Hirnfaserung. 2. Die Markreifung des Kindergehirns während der ersten 4 Lebensmonate und ihre methodologische Bedeutung. M. einem Atlas v. 175 Lichtdruck-Taf. u. 25 Fig. — 2. Lief. Vogt, Cécile und Oskar, Die Markreifung des Kindergehirns während der ersten 4 Lebensmonate und ihre methodologische Bedeutung. (1. Mitt.) S. 147—264. 10 M. — Bd. 2. Vogt, Cécile und Oskar, Die Markreifung des Kindergehirns während der ersten 4 Lebensmonate und ihre methodologische Bedeutung. (1. Forts.) Atlas. Tl. 1. 124 Lichtdrucktaf. 120 M. = Denkschriften d. Med.-nat. Ges. Jena, Bd. 9, Lief. 2, Bd. 12. Fol.

Wilson, John Gordon, The Relation of the Motor Endings on the Muscle of the Frog to Neighboring Structures. (S. Kap. 5.)

b) Sinnesorgane.

Alexander, G., Zur Kenntnis der Mißbildungen des Gehörorganes, besonders des Labyrinthes. 2 Taf. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 46, H. 3, S. 245—253.

Ballowitz, E., Ueber den Bau des Geruchsorgans der Cyclostomata. Sitzungsber. d. K. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, Bd. 19/21, S. 671—676.

Bard, L., Des chiasmas optique, acoustique et vestibulaire; uniformité fonctionnelle, normale et pathologique, des centres de la vue, de l'ouïe et de l'equilibre. 4 Fig. Semaine méd., Année 24, No. 18, S. 137—141.

Bartels, Martin, Die fibrilläre Struktur der Ganglienzellenschicht der Netzhaut (Ganglion opticum). 6 Fig. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 11, H. 4, S. 289—297.

Brunzlow, Ueber das Vorkommen der vorderen Falte am menschlichen Trommelfell. 7 Fig. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 46, H. 3, S. 230—235.

Falta, Marczel, Eine wichtige Anomalie des Ductus naso-lacrymalis. 2 Fig. Monatsschr. f. Ohrenheilk., Jg. 38, No. 3, S. 111—117.

Fisher, J. Herbert, Ophthalmological Anatomy with some illustrative Cases. London, Hodder and Stoughton, 1904. 188 S. 34 Fig. 8°. 8.60 M.

Lewis, Warren H., Experimental Studies on the Development of the Eye in Amphibia. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. XIII—XV. (Proc. Assoc. American Anat.)

Newman, E. H. R., A case of double ablepharon (congenital). Indian med. Gaz., Vol. 39, No. 3, S. 93—94.

Vigier, Pierre, Sur la présence d'un appareil d'accommodation dans les yeux composés de certains Insectes. Compt. rend. Acad. Sc., T. 138, No. 12, S. 775—777.

Wilbrand, H., und **Saenger, A.**, Die Neurologie des Auges. Ein Handbuch für Nerven- und Augenärzte. Bd. 3. Abt. 1. Anatomie und Physiologie der optischen Bahnen und Centren. 180 Fig. u. 26 Taf. Wiesbaden, Bergmann, 1904. XXI, 474 S. 8⁰. 18.60 M.

Zietzschmann, Otto, Vergleichend-histologische Untersuchungen über den Bau der Augenlider der Haussäugetiere. 2 Taf. Graefes Arch. f. Ophthalmol., Bd. 58, H. 1, S. 61—122.

12. Entwickelungsgeschichte.

Bayer, Heinrich, Befruchtung und Geschlechtsbildung. Straßburg, Schlesier & Schweikhardt. 39 S. 8⁰. 1.50 M.

Beard, John, The Germ-Cells. (S. Kap. 10b.)

Bohn, G., Influence du milieu extérieur sur l'œuf. Rev. gén. des Sc. pures et appliquées, 1904, No. 5, S. 242—250.

Bouin, P., et Ancel, P., Sur les variations dans le développement du tractus génital chez les animaux cryptorchides et leur cause. (S. Kap. 10b.)

Branca, Albert, Sur une particularité de structure des cellules déciduales. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 11, S. 499—500.

Branca, Albert, Sur les cellules déciduales du placenta humain. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 11, S. 500—502.

Eggeling, H., Ueber ein wichtiges Stadium in der Entwickelung der menschlichen Milchdrüse. (S. Kap. 8.)

Ferret, P., et **Weber, A.**, A propos de la parité des ébauches épiphysaires et paraphysaires chez l'embryon de poulet. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 11, S. 520—522. (Réun. biol. Nancy.)

Ferret, P., et **Weber, A.**, Modifications apportées à la forme du corps des jeunes embryons d'oiseau par les malformations du système nerveux central. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 11, S. 519—520. (Réun. biol. Nancy.)

Giard, A., Tonogamie; La chose et le mot. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 11, S. 479—482.

Goette, A., Ueber die Entwicklung der Hydromedusen. (Vorl. Mitt.) Zool. Anz., Bd. 27, No. 15, S. 473—475.

Goldstein, Kurt, Zur Frage der Existenzberechtigung der sogenannten Bogenfurchen des embryonalen menschlichen Gehirnes, nebst einigen weiteren Bemerkungen zur Entwickelung des Balkens und der Capsula interna. (S. Kap. 11a.)

Hartog, Marcus, Some Problems of Reproduction. II. Quart. Journ. of microsc. Sc., N. Ser. No. 188 (Vol. 47, Pt. 4), S. 583—608.

Hertwig, Oscar, Ueber Beziehungen des tierischen Eies zu dem aus ihm sich entwickelnden Embryo. Sitzungsber. d. K. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, Bd. 19/21, S. 647—652.

Kopsch, Fr., Untersuchungen über Gastrulation und Embryobildung bei den Chordaten. 1. Die morphologische Bedeutung des Keimhautrandes und die Embryobildung bei der Forelle. 10 Taf. u. 18 Fig. Leipzig, Thieme. IV, 166 S. 4°. 8 M.

Lewis, Warren H., Experimental Studies on the Development of the Eye in Amphibia. (S. Kap. 11b.)

Loisel, G., Revue annuelle d'embryologie. Revue générale des Sciences pures et appliquées, Paris, 1. Partie: No. 2, S. 86—96; 2. Partie: No. 3, S. 144—153.

Lucksch, Franz, Versuche zur experimentellen Erzeugung von Myeloschisis. 5 Taf. u. 52 Fig. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 25, H. 4, S. 105.

Marchal, Paul, Le déterminisme de la polyembryonie spécifique et le déterminisme du sexe chez les hyménoptères à développement polyembryonnaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 10, S. 468—470.

Miller, William S., The Development of the Lung of Chrysemys picta. (S. Kap. 9a.)

Moenkhaus, William J., The Development of the hybrids between Fundulus hetroclitus and Menidia notata with especial reference to the behavior of the maternal and paternal chromatin. 4 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 1, S. 29—58.

Robinson, Arthur, Lectures on the early Stages in the Development of Mammalian Ova and on the Differentiation of the Placenta in different Groups of Mammals. Lect. 2. 2 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. 325—340.

Schmidt, Hermann, Zur Kenntnis der Larvenentwicklung von Echinus microtuberculatus. 3 Taf. u. 8 Fig. Verh. d. Physik.-med. Ges. Würzburg, N. F. Bd. 36, No. 6, S. 297—336.

Schreiner, A., und K. E., Die Reifungsteilungen bei den Wirbeltieren. (S. Kap. 10b.)

13. Mißbildungen.

Alexander, G., Zur Kenntnis der Mißbildungen des Gehörorganes, besonders des Labyrinthes. (S. Kap. 10a.)

***Bertin** et **Ouï,** Monstre ectromélien hémimèle. 1 Fig. L'Écho méd. du Nord, Année 7, 1903, No. 34, S. 378—379.

Cameron, Hector Clare, Notes on a Case of Hermaphrodism. (S. Kap. 10b.)

Caubet, H., et Mercadé, S., Hypertrophie congénitale des orteils (hallomégalie). (S. Kap. 6a.)

***Chaine, J.,** Observations au sujet d'un monstre monosomien. Procès-verb. des séances de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux, 25 juin 1903. 3 S.

Falta, Marczel, Eine wichtige Anomalie des Ductus naso-lacrymalis. (S. Kap. 11b.)

Hébert, P., Absence congénitale des voies biliaires extra-hépatiques chez un enfant d'un mois présentant en outre une persistance du trou de Botal etc. (S. Kap. 9b.)

Manouvrier, L., Deuxième examen, à 15 ans, d'un microcéphale observé à 7 ans. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 4, Fasc. 5, S. 590—593.

Morestin, H., Fusion congénitale des os de l'avant-bras à leur partie supérieure. (S. Kap. 6a.)

Nau, P., Malformations cardiaques. (S. Kap. 7.)

Ombredanne et Martin, Les utérus doubles. (S. Kap. 10b.)

***Rabaud, E.**, Anormaux et dégénérés. Rev. de Psychiatr. et de Psychol. expér., 1903, No. 9, S. 375—389.

Savariaud, L'occlusion congénitale interne chez le nouveau-né. (S. Kap. 9b.)

Stolper, Lucius, Ueber Mißbildungen der weiblichen Geschlechtsorgane. (S. Kap. 10b.)

Wassermann, Maxim., Ein kongenitales Diaphragma pharyngopalatinum. (S. Kap. 9a.)

Weygandt, W., Ueber Virchows Cretinentheorie. 2 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 23, No. 7, S. 290—302.

Windle, Bertram C. A., Fourteenth Report on recent Teratological Literature. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 3, S. 360—374.

Wyssmann, E., Pseudo-Hermaphroditismus und Atresia ani et recti bei einem Kalbe. Schweizer Arch. f. Tierheilk., Bd. 46, H. 2, S. 79—83.

14. Physische Anthropologie.

Anthony, R., Contribution à l'étude de la morphogénie du crâne. (S. Kap. 6a.)

Bert, A., et Vignard, P., La topographie cranio-cérébrale simplifiée et le craniomètre de Kroenlein. 3 Taf. u. 5 Fig. Rév. de Méd., Année 24, No. 4, S. 562—575.

Bloch, Adolphe, Une excursion à Tanger. Ce que nous croyons de l'origine des Maures. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 4, Fasc. 5, S. 573—579.

Giuffrida-Ruggeri, V., Ossements du Néolithique récent trouvé à Vérone. Contributton à la connaissance des Pygmées préhistoriques. L'Anthropologie, T. 15, No. 1, S. 37—40.

Huguet, J., Les villes mortes du Mzab. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 4, Fasc. 5, S. 583—590.

Knoop, L., Ein Kistengrab aus neolithischer Zeit. Correspondenz-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jg. 35, No. 1, S. 6—7.

Olechnowicz, Władisław, Cmentarzysko w Nowosiłkach, pow. włodzimierski, gub. wołyńska. Kraków, Mater. antropol., T. 6, 1903, p. 3—12. 2 Taf. (Kirchhof von Nowosiłki.)

Ranke, J., Ueber Verbrechergehirne. (S. Kap. 11a.)

Reinecke, P., Prähistorische Varia. Correspondenz-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jg. 35, No. 2, S. 13—15; No. 3, S. 23—24.

Sapielevici, Le travail de la mastication est la cause de la brachycéphalie. (Résumé.) Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 4, Fasc. 5, S. 593—595.

Seiler, G., Von den Zwergstämmen in Südkamerun. Correspondenz-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jg. 35, No. 1, S. 3—6.

Stołyhwo, K., O zabarwienin czerwonem szkieletów ludzkich przedhistorycyczynch. Wszechświat, Warszawa, T. 22, 1903, S. 281—283. (Ueber die rote Färbung der menschlichen prähistorischen Skelette.)

Symington, Johnson, John Grattan's Craniometer and Craniometric Methods. (S. Kap. 3.)

Verneau, R., Contribution à l'étude des caractères céphaliques des Birmans. 5 Fig. L'Anthropologie, T. 15, No. 1, S. 1—23.

Zabrowski, Crâne néanderthaloide d'une caverne néolithique des environs d'Ojcow. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 4, Fasc. 5, S. 564.

15. Wirbeltiere.

Brown, Barnum, A New Species of Fossil Edentata from the Santa Cruz Formation of Patagonia. 2 Fig. Bull. of the American Museum of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 453—458.

Brown, Barnum, A New Genus of Ground Sloth from the Pleistocene of Nebraska. 2 Taf. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 569—584.

Dohrn, Anton, Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. 23. 24. 16 Taf. Mitt. a. d. Zool. Stat. zu Neapel, Bd. 17, H. 1/2, S. 1—294.

Duerst, Ulrich, L'origine des chiens. L'Anthropologie, T. 15, No. 1, S. 41—46.

Gidley, J. W., A New Three-toed horse. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 465—476.

Gidley, J. W., On Two Species of Platygonus from the Pliocene of Texas. 5 Fig. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 477—482.

Goodrich, Edwin S., On the Dermal Fin-rays of Fishes—Living and Extinct. 7 Taf. Quart. Journ. of microsc. Sc., N. Ser. No. 188 (Vol. 47, Pt. 4), S. 465—522.

Hay, O. P., On Certain Genera and Species of North American Cretaceous Actinopterous Fishes. 5 Taf. u. 72 Fig. Bull. of the American Museum of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 1—96.

Hay, O. P., On a Collection of Upper Cretaceous Fishes from Mount Lebanon, Syria, with Description of Four New Genera and Nineteen New Species. 14 Taf. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 395—452.

Lucas, Frederic A., A Skeleton of Hesperornis. 1 Taf. Smithsonian miscell. Collect., Vol. 45, July-Sept. 1903, ersch. 1904, S. 95.

Lucas, Frederic A., A new Plesiosaur. 1 Taf. Smithsonian miscell. Collect., Vol. 45, July-Sept. 1903, ersch. 1904, S. 96.

Matthew, W. D., The Fauna of the Titanotherium Beds at Pipestone Springs, Montana. 29 Fig. Bull. of the American Museum of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 198—226.

Matthew, W. D., A Fossil Hedgehog from the American Oligocene. 2 Fig. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 227—229.

Noc, F., Note sur la sécretion venimeuse de l'Ornithorhynchus paradoxus. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 10, S. 451—452.

Osborn, Henry Fairfield, The Reptilian Subclasses Diapsida and Synapsida and the Early History of the Diaptosauria. 23 Fig. Mem. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, Nov. 1903, Pt. 8, S. 451—519.

Osborn, Henry Fairfield, Ornitholestes hermanni, a New Compsognathoid Dinosaur from the Upper Jurassic. 3 Fig. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 459—464.

Osborn, Henry Fairfield, The Skull of Creosaurus. 2 Fig. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 697—701.

Osborn, Fairfield Henry, Glyptotherium texanum, a New Glyptodont, from the Lower Pleistocene of Texas. 1 Taf. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 491—494.

Riggs, Elmer S., Structure and Relationships of Opisthocoelian Dinosaurs. Part 1. Apatosaurus Marsh. 8 Taf. u. 18 Fig. Field Columbian Mus. Publ. 82, Geol. Ser., Vol. 2, No. 4, 1903, S. 165—196.

Shufeldt, R. W., On the osteology and systematic position of the Pygopodes. 1 Taf. u. 2 Fig. American Naturalist, Vol. 38, No. 445, S. 13—47.

Stehlin, H., Die Säugetiere des schweizerischen Eocäns. Teil 1. 3 Taf. Abh. d. Schweizer paläontol. Ges., Bd. 30, 1903, S. 1—153.

Swann, Richard, Skull of Triceratops serratus. 1 Taf. u. 1 Fig. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 685—696.

Terry, Robert J., Two Skulls of Larval Necturus. (S. Kap. 6a.)

Weber, Max, Die Säugetiere. Einführung in die Anatomie und Systematik der recenten und fossilen Mammalia. 567 Fig. Jena, Fischer. XII, 866 S. 20 M.

Whitfield, R. P., Observations on a Remarkable Specimen of Halysites and Description of a New Species of the Genus. 2 Taf. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 19, 1903, S. 489—490.

Williston, Samuel W., On the osteology of Nyctosaurus (Nyctodactylus) with Notes on American Pterosaurs. 5 Taf. u. 2 Fig. Field Columbian Mus. Publ. 78, Geol. Ser., Vol. 2, 1903, No. 3, S. 125—163.

Zaborowski, Présence d'un chameau dans une grotte néolithique des environs de Salerne (Sud de l'Italie). Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 4, Fasc. 5, S. 557—558.

Abgeschlossen am 31. Mai 1904.

Literatur 1904[1 *]).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Haller, B., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 2. Lief. Jena, G. Fischer, 1904. VIII, S. 425—914. 466 Fig. Gr. 8⁰. 12 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. WILHELM WALDEYER und TH. W. ENGELMANN. Jg. 1904. Anat. Abt., H. 1. 8 Taf. u. 19 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: RETZER, Ueber die muskulöse Verbindung zwischen Vorhof und Ventrikel des Säugetierherzens. — HOLMGREN, Ueber die Trophospongien centraler Nervenzellen. — JACKSON, Zur Histologie und Histogenese des Knochenmarkes.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 3, Fasc. 1. 16 Taf. u. 43 Fig. Firenze, Niccolai.

Inhalt: TENCHINI, Sopra il canale infrasquamoso di GRUBER nell'uomo. — BALESTRA e CHÉRIÈ-LIGNIÈRE, Sui derivati del secondo arco branchiale nell'uomo adulto. — BANCHI, Morfologia delle arteriae coronariae cordis. — GIANNELLI, Sullo sviluppo della cavità epato-enterica negli Anfibii. — VALENTI, La scuola anatomica di Bologna. — STERZI, Morfologia e sviluppo della Regione infundibolare e dell'Ipofisi nei Petromizonti. — LEVI, Sull'origine filogenetica della formazione ammonica.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILH. ROUX. Bd. 18, H. 2. 7 Taf. u. 13 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: BYRNES, Regeneration of the Anterior Limbs in the Tadpoles of Frogs. — LEVY, Ueber den Einfluß von Zug auf die Bildung faserigen Bindegewebes. — ARIOLA, Rigenerazione naturale eteromorfica dell'oftalmopodite in Palinurus vulgaris. — MATSUOKA, Ueber Gewebsveränderungen der künstlich erzeugten Kyphose der Schwanzwirbelsäule des Kaninchens. — MORGAN,

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin, W. 64.

Germ-Layers and Regeneration. — LANDOIS, Ein fingerringförmiger Hasen-Schneidezahn. — RIBBERT, Zur Regeneration der Leber und Niere. — LANDOIS, Eine dritte Edelhirsch-Geweihstange. — NEUMANN, Einige weitere Bemerkungen über die Bedeutuug gewisser Mißbildungen für die Entwicklungsmechanik.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 40, No. 3. 3 Taf. u. Fig. Paris, Alcan.

Inhalt: BONNE, Recherches et développement des veines du foie chez le lapin et le mouton. — DIEULAFÉ, Les fosses nasales des vertébrés. — ARGAUD, Sur le mode de transition entre l'artère iliaque interne et l'artère ombilicale chez le nouveau-né. — DEFLANDRE, La fonction adipogénique du foie dans la série animale.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Davis, D. J., A method of microscopic observation by means of lateral illumination. Transact. of the Chicago pathol. Soc., Vol. 6, 1904, No. 4, S. 90—99.

Joris, Hermann, A propos d'une nouvelle méthode de coloration des neurofibrilles. Structure et rapports des cellules nerveuses. 9 Taf. Bull. de l'Acad. R. de méd. de Belgique, Sér. 4, T. 18, No. 3/4, S. 203—233.

Kroemer, Wachsmodell eines jungen menschlichen Embryo. 1 Fig. Verh. d. Deutsch. Ges. f. Gynäkol., 10. Vers. Würzburg 1903, S. 537—540.

Michaelis, Leonor, Ueber die Anwendung freier Farbbasen und Farbsäuren in der histologischen Technik. Zentralbl. f. norm. u. pathol. Anat., Jg. 1, 1904, H. 3, S. 65—66.

Pappenheim, A., Ueber den Chemismus der Elastinfärbung und des Elastins sowie das specifische Princip der Elastinfarbstoffe. (Schluß.) Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 38, 1904, No. 9, S. 430—437.

Pelagatti, Mario, Neue Methode zur Färbung der roten Blutkörperchen in fixierten Geweben. Folia haematol. Jg. 1, No. 4, S. 207—208. — Bemerkung zu vorstehendem Aufsatz, von A. PAPPENHEIM, ibid. S. 208—210.

Ross' Improved No. 2. Standard Microscope. 4 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1904, Pt. 2, S. 236—238.

Schreiber, Ludwig, Ueber vitale Indigkarminfärbung der Hornhaut nebst Bemerkungen über das Verhalten des Indigkarmins im Blute und im Auge. 1 Taf. u. 1 Fig. GRAEFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 58, 1904, H. 2, S. 343—367.

Watson and **Sons'** New Argus Microscope. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1904, Pt. 2, S. 238—240.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

Herrick, C. L., The Beginnings of Social Reaction in Man and Lower Animals. Journ. of Comp. Neurol. and Psychol., Vol. 14, No. 2, S. 118—123.

Spalteholz, Werner, Wilhelm His †. Münchener med. Wochenschr., Jg. 51, No. 22, S. 972—973.

Valenti, Giulio, La scuola anatomica di Bologna. (Appunti cronologici.) Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 3, Fasc. 1, S. 199—211.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Barratt, J. O. Wakelin, The reaction of protoplasm in relation to chemiotaxis. British med. Journ., 1904, No. 2268, S. 1413—1414.

Bonnevie, Kristine, Zur Kenntnis der Spermiogenese bei den Gastropoden (Enteroxenos östergreni). Biol. Centralbl., Bd. 24, No. 9, S. 306—310.

***Bordoni,** Contro la teoria del neurone. Clinica moderna, Anno 10, No. 8, S. 88—92.

Branca, Albert, Transformation de la spermatide en spermatozoïde, chez l'Axolotl. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 15, S. 704—706.

Coghill, G. E., Recent Studies on the finer Structure of the Nerve Cell. Journ. of Comp. Neurol. and Psychol., Vol. 14, No. 2, S. 171—202.

Dobrovici, A., Les leucocytes du sang chez les vieillards. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, 1904, No. 21, S. 970—972.

Du Bois, C. C., Granule Cells in the Mucosa of the Pig's Intestine. Anat. Anz., Bd. 26, No. 1, S. 6—16.

Farmer, J. B., On Nuclear divisions in Malignant tumours. Biol. Centralbl., Bd. 24, No. 9, S. 318.

Fauré, Emmanuel, Sur le pédoncule de quelques Vorticelles. Compt. rend. Acad. Sc., T. 138, No. 16, S. 993—996.

Holmgren, Emil, Ueber die Trophospongien centraler Nervenzellen. 3 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1904, Anat. Abt., H. 1, S. 15—31.

Jackson, Clarence Martin, Zur Histologie und Histiogenese des Knochenmarkes. 2 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1904, Anat. Abt., H. 1, S. 33—70.

Janssens, F. A., Das chromatische Element während der Entwickelung des Ovocyts des Triton. Anat. Anz., Bd. 24, No. 23/24, S. 648—651.

Léger, Louis, La reproduction sexuée chez les Stylorhynchus. 2 Taf. u. 8 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 3, 1904, H. 3, S. 303—357.

Levy, Oscar, Ueber den Einfluß von Zug auf die Bildung faserigen Bindegewebes. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Sehnenvernarbung. Experimentelle Untersuchung. 3 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 18, H. 2, S. 184—247.

Loewenthal, Waldemar, Das Auftreten eines Mikronukleus-artigen Gebildes bei Opalina ranarum. (Vorl. Mitt.) 10 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 3, 1904, H. 3, S. 387—390.

Maire, R., Sur l'existence des corps gras dans les noyaux végétaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 15, S. 736—737.

Mitulescu, J., Beiträge zum Studium der Hämatologie. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 52, 1904, H. 3/4, S. 187—191.

Mourre, Ch., Sur la variation des corpuscules de Nissl dans diverses conditions physiologiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, 1904, No. 20, S. 907—908.

Mourre, Ch., Modifications structurales des cellules nerveuses consécutives à l'administration de quelques substances toxiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 20, S. 909—911.

Renaut, J., Sur une espèce nouvelle de cellules fixes du tissu conjonctif: les cellules connectives rhagiocrines. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, 1904, No. 20, S. 916—919.

Roth, A., Zur Kenntnis der Bewegung der Spermien. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1904, Physiol. Abt., H. 3/4, S. 366—370.

Wlassow, K., und **Sepp, E.,** Zur Frage bezüglich der Bewegung und der Emigration der Lymphocyten des Blutes. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 176 (Folge 17, Bd. 6), H. 2, S. 185—199.

6. Bewegungsapparat.

Anzoletti, Augusto, Intorno al potere dei muscoli nel determinare la forma delle ossa. Arch. Ortopedia, Anno 20, 1903, No. 4, S. 241—257.

a) Skelett.

Balestra, A., e **Chériè-Ligniére, M.,** Sui derivati del secondo arco branchiale nell'uomo adulto. 2 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 3, Fasc. 1, S. 37—86.

Baumbach, Zwei Fälle von angeborenem Knochendefekt. 4 Fig. Korresp.-Blätter d. Allg. ärztl. Ver. v. Thüringen, Jg. 33, 1904, H. 5, S. 263—266.

Bianchi, Stanislav, A proposito di un supposto caso di osso parietale umano tripartito: considerazioni in risposta al Prof. R. Fusari. 1 Taf. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Ser. 4, Vol. 15. (12 S.)

de Blasio, A., Cranio macrocefalo e cranio plagiocefalo. M. Fig. Riv. Ital. Sc. Nat., Anno 23, 1903, No. 5/6, S. 58—63.

***Bovero, A.,** e **Calamida, U.,** Canali emissari temporali squamosi e petrosquamosi. Atti 6. Congr. Soc. Ital. Laringol. Roma 1902. Roma 1903.

***Cozzolino, Olimpio,** Deformazioni dello scheletro degli arti nei giovani conigli in seguito all'ablazione del timo: nota prev. M. Fig. Pediatria, Anno 11, 1903, No. 9, S. 620—624.

Ferroni, Ersilio, La assimilazioni lombo-sacro-coccigee nella pelviologia ostetrica. M. Taf. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 26, 1904, No. 1, S. 4—28; No. 2, S. 164—190.

Ferroni, Ersilio, La assimilazioni lombo-sacro-coccigee nella pelviologia ostetrica: appunti preliminari. Arch. Ital. Ginecol., Anno 6, 1904, No. 6, S. 388—390.

Frassetto, Fabio, Unicuique suum. (A proposito del Traité des Variations des Os du crâne del Prof. A. F. Le Double.) Anat. Anz., Bd. 24, No. 23/24, S. 653.

von Hansemann, Ueber abnorme Rattenschädel. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Jg. 1904, H. 1/3, S. 376—377.

Hansen, Fr. C. C., Zur Geschichte der Impressio aortica. (Sabatier). Anat. Anz., Bd. 24, No. 23/24, S. 645—648.

Heine, Otto, Ueber den angeborenen Mangel der Kniescheibe. 5 Fig. Berliner klin. Wochenschr., Jg. 41, 1904, No. 19, S. 499—503.

Hillel, Erich, Ueber die Vorderextremität von Eudyptes chrysocome und deren Entwickelung. 2 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 38, H. 4, S. 725—770.

Jackson, Clarence **Martin,** Zur Histologie und Histiogenese des Knochenmarkes. (S. Kap. 5.)

Kallhardt, Hermann, Beiträge zum Durchbruch der bleibenden Zähne. Diss. med. München, 1904. 8⁰.

Landois, H., Ein fingerringförmiger Hasen-Schneidezahn, im Kreise vom linken Zwischenkiefer in den rechten hineingewachsen. 1 Fig. Arch. f. Entwickelungsmech., Bd. 18, H. 2, S. 265—266.

Landois, H., Eine dritte Edelhirsch-Geweihstange über dem mit der Hinterhauptschuppe verwachsenen Zwischenscheitelbein. 3 Fig. Arch. f. Entwickelungsmech., Bd. 18, H. 2, S. 289—295.

Lehmann-Nitsche, Robert, Ein Fall von Brachyphalangie der rechten Hand mit teilweiser Syndaktylie von Zeige- und Mittelfinger. Beobachtet an einer Onaindianerin in Feuerland. 2 Fig. Dtsche med. Wochenschr., Jg. 30, 1904, No. 24, S. 886—887.

***Mariani, Mario,** Osservazioni osteologiche su di un cranio di Cervus euryceros Ald. M. Fig. Boll. Soc. Eustachiana, Anno 1, 1903, No. 5, S. 321—326.

***Panzacchi, G.,** Lo spazio interosseo nelle varie posizioni di rotazione dell'avambraccio. 1 Fig. Arch. Ortopedia, Anno 20, 1903, No. 5, S. 321—326.

Pfützenreuter, Erich, Ueber einen Fall eines rippenartigen Querfortsatzes am ersten Lendenwirbel bei Camelus bactrianus L. Diss. med. Königsberg, 1904. 8⁰.

Tenchini, Lorenzo, Sopra il canale infrasquamoso di Gruber nell'uomo. 3 Taf. Archiv. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 3, Fasc. 1, S. 1—36.

Waitz, Totale Syndaktylie beider Hände und Füße. 2 Fig. Dtsche med. Wochenschr., Jg. 30, No. 24, S. 902. (Vereinsbeilage.)

Wintrebert, P., Sur la régénération des membres postérieurs chez l'Axolotl adulte après ablation de la moelle lombo-sacrée. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 15, S. 725—726.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Betagh, Giuseppe, Igroma della bursa subserrata: Contributo alla conoscenza delle borse mucose della spalla. Policlinico, Anno 11, Vol. 11-C, Fasc. 1, S. 19—30.

Ceccherelli, Giulio, Su di alcune anomalie dei muscoli pellicciai della faccia e del muscolo omo-joideo. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Ser. 4, 1903, Vol. 15. (9 S.)

v. Gössnitz, W., Sechs Fälle von linksseitigem Zwerchfellsdefekt. 13 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 38, H. 4, S. 619—672.

Jameson, E. B., The Cluteal and Femoral Muscles, with their Nerve Supply, in a Marmoset (Hapale jacchus). Proc. of the R. phys. Soc. of Edinburgh, Sess. 1903—04, Vol. 15, Pt. 4, S. 168—194.

Parona, Francesco, Sopra una rarissima anomalia anatomica (muscolare e vascolare) al poplite destro. M. Fig. Policlinico, Anno 10, 1903, Vol. 10-C, Fasc. 10, S. 433—441.

Versluys jr., **J.,** Ueber Kaumuskeln bei Lacertilia. Anat. Anz., Bd. 24, No. 23/24, S. 641—644.

Vitali, Giovanni, Varietà muscolare dell'avambraccio e della mano. 1. Sulla presenza del muscolo radiopalmare e di un flessore sopranumerario del mignolo in uno stesso individuo. 2. Un breve estensore del pollice unicamente tendineo. 1 Fig. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Ser. 4, Vol. 15, 1903. (10 S.)

Windle, Bertram C. A., and **Parsons, F. G.,** On the Muscles of the Ungulata. 2 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London 1903, Vol. 2, Pt. 2, April 1904, S. 261—298.

7. Gefäßsystem.

Argaud, R., Sur le mode de transition entre l'artère iliaque interne et l'artère ombilicale chez le nouveau-né. 4 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 3, S. 299—304.

Arnesen, Emily, Ueber den feineren Bau der Blutgefäße der Rhynchobdelliden mit besonderer Berücksichtigung des Rückengefäßes und der Klappen. 3 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 38, H. 4, S. 771—806.

Banchi, Arturo, Morfologia delle arteriae coronariae cordis. 38 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 3, Fasc. 1, S. 87—164.

Boeke, J., On the Development of the Myocard in Teleosts. 1 Taf. (Kon. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam.) Proc. R. Acad. Amsterdam, Vol. 6, 1903, S. 218—225.

Breuer, Josef, Studien über den Vestibularapparat. 2 Taf. Sitzungsber. K. Akad. Wissensch. 1903. 80 S. Sep. Wien, Gerold. 2 M.

Cohn, Max, Ein Fall von angeborenem Herzfehler. 1 Fig. Münch. med. Wochenschr., Jg. 51, 1904, No. 18, S. 800—801.

Ebbinghaus, A., Zur Kasuistik der kongenitalen Herzfehler und deren möglichen Folgen. 2 Fig. München. med. Wochenschr., Jg. 51, 1904, No. 18, S. 797—800.

Ferraro, Antonio, Anomalia congenita di cuore in donna gravida. Riforma med., Anno 20, 1904, No. 20, S. 538—544, 2 Fig.; No. 21, S. 568—575.

Fischer, Ludwig, Ein Fall von kongenitaler Atresie des Konus der Arteria pulmonalis, verbunden mit Trikuspidalstenose und Insuffizienz. Diss. med. Leipzig, 1904. 8⁰.

Mönckeberg, J. G., Der normale histologische Bau und die Sklerose der Aortenklappen. 1 Taf. u. 4 Fig. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 176 (Folge 17, Bd. 6), H. 3, S. 472—514.

Neddersen, Albrecht, Ein Fall von doppeltem Aortenbogen. Diss. med. Kiel, 1904. 8°.

Poscharissky, J. F., Ueber zwei seltene Anomalieen der Sehnenfäden im menschlichen Herzen. 2 Fig. Beitr. z. pathol. Anat., Bd. 35, 1904, H. 3, S. 521—527.

Poscharissky, J. F., Ueber das elastische Gewebe der Herzventrikel in normalen und pathologischen Zuständen. Eine vergleichend-histologische Studie. Beitr. z. pathol. Anat., Bd. 35, H. 3, S. 510—520.

Retzer, Robert, Ueber die muskulöse Verbindung zwischen Vorhof und Ventrikel des Säugetierherzens. 3 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1904, Anat. Abt., H. 1, S. 1—14.

Zarnik, Boris, Ueber segmentale Venen bei Amphioxus und ihr Verhältnis zum Ductus Cuvieri. 1 Taf. u. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 23/24, S. 609—630.

8. Integument.

Favaro, Giuseppe, Sopra l'origine filogenetica della tela superiore. Atti e Memorie d. R. Accad. di Sc., Lett. ed Arti in Padova, Vol. 20, Disp. 2, S. 131—138.

Ladreyt, F., Sur le pigment de Sipunculus nudus L. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, 1904, No. 19, S. 850—852.

Nicola, Beniamino, Sulla muscolatura liscia del capezzolo e dell'areola mammaria nell'uomo ed in altri mammiferi: nota preliminare. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 66, 1903, No. 11, S. 793—798.

Schmitt, Ch., Existence de ferments oxydants et réducteurs dans la peau. Leurs rapports avec la formation des pigments. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 14, S. 678—680.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

Beddard, Frank E., A Note upon the Tongue and Windpipe of the American Vultures, with Remarks on the Interrelations of the Genera Sarcorhamphus, Gyopagus, and Cathartes. 6 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1903, Vol. 2, Pt. 2, April 1904, S. 386—392.

Doyon, M., et **Kareff, M.,** Les parathyroïdes chez la tortue (Tortue d'Afrique). Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 15, S. 719—720.

Sclavunos, G., Ueber die Ventrikularsäcke des Kehlkopfes beim erwachsenen und neugeborenen Menschen sowie bei einigen Affen. (Nachtrag.) Anat. Anz., Bd. 24, No. 23/24, S. 652.

***Trifiletti, A.,** Innervazione periferica della laringe. Atti 6. Congresso Soc. Ital. Laringol. Roma 1902. Napoli 1903.

Wiedersheim, R., Nachträgliche Bemerkungen zu meinem Aufsatz über den Kehlkopf der Ganoiden und Dipnoer. Anat. Anz., Bd. 24, No. 23/24, S. 651—652.

b) Verdauungsorgane.

Abramow, S., und Samoilowicz, A., Zur Frage der normalen und pathologischen Histologie der Gallenkapillaren in Verbindung mit der Lehre von der Pathogenese des Ikterus. 3 Taf. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 176 (Folge 17, Bd. 6), H. 2, S. 199—260.

Böhm, Gustav, Beiträge zur vergleichenden Histologie des Pankreas. Diss. phil. Rostock, 1904. 8⁰.

Du Bois, C. C., Granule Cells in the Mucosa of the Pig's Intestine. (S. Kap. 5.)

Bonne, C., Recherches sur le développement des veines du foie chez le lapin et le mouton. 3 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 3, S. 225—267.

Braitmaier, Heinrich, Ein Beitrag zur Physiologie und Histologie der Verdauungsorgane bei Vögeln. Diss. med. Tübingen, 1904. 8⁰.

Branca, Albert, Formations cytoplasmiques du revêtement épithélial du fourreau de la langue chez Tropidonotus natrix. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 13, S. 639—640.

Brasil, Louis, Contribution à la connaissance de l'appareil digestif des Annélides polychètes. L'épithélium intestinal de la pectinaire. 5 Taf. u. 24 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 1904, No. 1, S. 91—128; No. 2, S. 129—249.

Brosch, Anton, Zur Anatomie und Pathogenese der Vorderwand-Divertikel des Oesophagus. 3 Taf. u. 2 Fig. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 176 (Folge 17, Bd. 6), H. 2, S. 328—368.

Chaine, J., Remarques sur la musculature de la langue des Oiseaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 21, S. 991—992. (Réun. biol. de Bordeaux.)

Deflandre, C., La fonction adipogénique du foie dans la série animale. (Suite.) 7 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 3, S. 305—336.

Drzewina, Anna, Sur l'organe lymphoïde de l'oesophage des Sélaciens. (Note préliminaire.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 13, S. 637—639.

Lindesay, E. H., A case of accessory lobule of the Spigelian lobe of the liver. 1 Fig. Indian med. Gaz., Vol. 39, No. 5, S. 180.

May, Hans, Vergleichend-anatomische Untersuchungen der Lymphfollikelapparate des Darmes der Haussäugetiere. Veterinär-med. Diss. Gießen, 1904. 8⁰.

Mitchell, P. Chalmers, On the Occasional Transformation of Meckel's Diverticulum in Birds into a Gland. 1 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1903, Pt. 2, April 1904, S. 352—354.

Nattan-Larrier, L., Les myélocytes basophiles du foie fœtal. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 14, S. 682—684.

Neilson, C. H., Double congenital stenosis of alimentary canal. 1 Fig. Transact. of the Chicago Pathol. Soc., Vol. 6, 1904, No. 3, S. 73—77.

Ribbert, H., Zur Regeneration der Leber und Niere. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 18, H. 2, S. 267—288.

Spiess, Camille, Sur les différenciations épithéliales du tube digestif d'Haemopis sanguisuga. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 15, S. 698—699.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Branca, Albert, Le cycle sécrétoire de la glande uréthrale des Chéiroptères. 8 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 2, S. 66—72.

Branca, Albert, Sur les glandes intra-épithéliales de l'urètre antérieur chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 13, S. 640—642.

Butterworth, Rupert, A case of renal abnormality. Lancet, 1904, Vol. 1, No. 24, S. 1651.

Drzewina, A., Sur la non-spécificité des cellules granuleuses du rein de l'Acipenser sturio L. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 21, S. 957—959.

Herbert, Henri, Diverticule de l'uretère. 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, 1904, No. 1, S. 76—77.

Herbert, Henri, Anomalie du rein. Ectopie pelvienne congénitale. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, No. 1, S. 77—78.

Herpin, A., Note sur la distribution des veines dans le rein. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 14, S. 677—678.

Hohmeier, Ueber einen vaginal ausmündenden, überzähligen Ureter und dessen operative Behandlung. Ztschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 51, H. 3, S. 537—543.

Jakob, H., Zwei Fälle von Prostataanomalien beim Hund mit letalem Ausgang. Wochenschr. f. Tierheilk. u. Viehzucht, Jg. 48, No. 19, S. 293—300.

Katzenstein, M., Ueber eine seltene Form der Epispadie, die Eichelepispadie und ihre Entstehung. 3 Fig. Dtsche med. Wochenschr., Jg. 30, No. 21, S. 769—771.

Meyer, Robert, Ueber die Beziehung der Urnierenkanälchen zum Cölomepithel nach Untersuchungen an Meerschweinchen-Embryonen. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 1, S. 25—30.

Poll, Heinrich, Allgemeines zur Entwickelungsgeschichte der Zwischenniere. Anat. Anz., Bd. 25, No. 1, S. 16—25.

Ribbert, H., Zur Regeneration der Leber und Niere. (S. Kap. 9b.)

b) Geschlechtsorgane.

Bluhm, Agnes, Zur Kasuistik der Mißbildungen der weiblichen Genitalien. Dtsche med. Wochenschr., Jg. 30, No. 21, S 771—772.

Bonnevie, Kristine, Zur Kenntnis der Spermiogenese bei den Gastropoden (Enteroxenos östergreni). (S. Kap. 5.)

Bouin, P., et **Ancel, P.,** Sur les variations dans le développement du tractus génital chez les animaux cryptorchides et leur cause. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 2, S. 61—65.

Branca, Albert, Transformation de la spermatide en spermatozoïde, chez l'Axolotl. (S. Kap. 5.)

Bugnion, E., Les œufs pédicules de Rhyssa persuasoria. Bull. de la Soc. entomol. de France, Année 1904, No. 4, S. 80—83.

Gerhartz, Heinrich, Anatomie und Sekretionsvorgänge von Samenblase und Harnleiter der Batrachier. Diss. med. Bonn, 1904. 8°.

Janssens, F. A., Das chromatische Element während der Entwickelung des Ovocyts des Triton. (S. Kap. 5.)

Jeleniewski, Zenon, Zur Morphologie und Physiologie des Epithels des Nebenhodens. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 23/24, S. 630—640.

Kurz, Wilhelm, Der Uterus von Tarsius spectrum nach dem Wurf. Diss. med. Gießen, 1904. 8°.

Roth, A., Zur Kenntnis der Bewegung der Spermien. (S. Kap. 5.)

Sellheim, Hugo, Die diagnostische Bedeutung der Ligamenta sacrouterina. 18 Fig. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 8, 1904, H. 3, S. 365—403.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

Bikeles, G., Einige Thesen, betreffend den Anordnungstypus der motorischen Zellen auf der Ursprungshöhe der Extremitätennerven. Neurol. Centralbl., Jg. 23, 1904, No. 9, S. 386—387.

Bordoni, Contro la teoria del neurone. (S. Kap. 5.)

Bumke, Zur Pathogenese der paralytischen Anfälle. Zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Pyramidenbahn. 14 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 23, 1903, No. 10, S. 436—449.

***Cascella, Francesco,** Sul peso del cerveletto nell'uomo. Nuovo Raccoglitore med., Anno 2, 1903, Fasc. 11/12, S. 521—534.

Cavalié, M., Recherches sur les ramifications nerveuses dans les lames de l'organe électrique de Torpedo galvani. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, 1904, No. 13, S. 653—654. (Réun. Biol. Bordeaux.)

Coghill, G. E., Recent Studies on the finer Structure of the Nerve Cell. (S. Kap. 5.)

Dennstedt, Arno, Die Sinus durae matris der Haussäugetiere. Veter.-med. Diss. Gießen, 1904. 8°.

Dieulafé, Léon, Les fosses nasales des vertébrés. (Morphologie et embryologie.) 10 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 3, S. 268—298.

Edinger, Ludwig, Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere. Für Aerzte und Studierende. Bd. 1. Das Zentralnervensystem des Menschen und der Säugetiere. 268 Fig. 7. umgearb. u. verm. Aufl. Leipzig, Vogel. VIII, 398 S. 8°. 12 M.

Holmgren, Emil, Ueber die Trophospongien centraler Nervenzellen. (S. Kap. 5.)

Joris, Hermann, A propos d'une nouvelle méthode de coloration des neurofibrilles. (S. Kap. 3.)

Koelliker, A., Ueber die Entwickelung der Nervenfasern. Anat. Anz., Bd. 25, No. 1, S. 1—6.

Leuzzi, Francesco, Sul così detto nervo safeno o meglio safeno medio, e sui così detti nervi surali: studio anatomo-morfologico. Boll. Soc. Natural. Napoli, S. 1, Vol. 17, Anno 17, S. 152—180.

Lewandowsky, M., Untersuchungen über die Leitungsbahnen des Truncus cerebri und ihren Zusammenhang mit denen der Medulla spinalis und des Cortex cerebri. 13 Taf. Neurobiol. Arb., hrsg. v. Oskar Vogt, Bd. 1, Lief. 2, S. 63—150. (Denkschr. d. Med.-nat. Gesellsch. Jena, Bd. 10.) 24 M.

Lodato, Gaetano, Nuove ricerche sul simpatico cervicale in rapporto alla fisio-patologia oculare. 2 Taf. Archiv. di Ottalmol., Anno 11, Fasc. 9/10, S. 349—446.

Marinesco, G., Lésions des neuro-fibrilles consécutives à la ligature de l'aorte abdominale. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 13, S. 600—601.

***Masini, G.,** Centri cerebrali motori della laringe. Atti 6. Congr. Soc. Ital. Laringol. (Roma 1902), Napoli 1903.

Motta-Coco, A., Secondo contributo allo studio delle granulazioni fucsinofile della cellula dei gangli spinali. Sperimentale, Anno 57, Fasc. 6, 1903, S. 696—698. (Rendic. 2. Sess. Soc. Ital. Patol., Firenze 1903.)

Mourre, Ch., Modifications structurales des cellules nerveuses consécutives à l'administration de quelques substances toxiques. (S. Kap. 5.)

Nissl, Zu Kronthals Aufsatz: Nervenzelle und Psychose. Centralbl. f. Nervenheilk., Jg. 27, No. 172, S. 307—308.

Pearl, Raymond, On the Behavior and Reactions of Limulus in early Stages of its Development. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 14, No. 2, S. 138—164.

Prentiss, C. W., The Nervous Structures in the Palate of the Frog: the Peripheral Networks and the Nature of their Cells and Fibers. 12 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 14, No. 2, S. 93—117.

Romero, G., Ricerche sulle terminazioni nervose nei muscoli pellicciai dorsali della Talpa romana Oldf. Thom. 7 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 2, S. 53—60.

Rossi, Umberto, Sopra lo sviluppo della ipofisi e sui primitivi rapporti della corda dorsale e dell'intestino. Parte 3. Sauropsidi e Mammiferi: nota riassuntiva. Ann. Facoltà med. Perugia, Ser. 3, Vol. 3, 1903, Fasc. 4. Perugia 1904. (14 S.)

Rossi, Gilberto, Sopra una via efferente encefalo-spinale nell'Emys europaea. 2 Taf. Arch. Fisiol., Vol. 1, Fasc. 3, S. 332—336.

Schupfer, F., Sui riflessi rotulei e su alcune degenerazioni ascendenti e discendenti nelle lesioni trasverse sopralombari del midollo spinale. Boll. Accad. med. Roma, Anno 29, Fasc. 6/8, 1903, S. 203—232.

Sterzi, Giuseppe, Morfologia e sviluppo della Regione infundibolare e dell' Ipofisi nei Petromizonti. 6 Taf. u. 3 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 3, Fasc. 1, S. 212—233.

Trifiletti, A., Innervazione periferica della laringe. (S. Kap. 9a.)

Vitali, G., Contributo allo studio del nervo di Jacobson. Atti Accad. Fisiocritici Siena (Proc. verb.), Ser. 4, Vol. 15, Anno accad. 212 (1903), No. 7, S. 366—367.

b) Sinnesorgane.

Bielschowsky, Max, und **Pollack, Bernhard,** Zur Kenntnis der Innervation des Säugetierauges. (Vorl. Mitt.) Neurol. Centralbl., Jg. 23, No. 9, S. 387—394.

Colombo, Giovanni, I granuli protoplasmatici dell' epitelio corneale studiati durante il processo di riparazione delle ferite. Ann. Ottalmol., Anno 33, Fasc. 3/4, S. 291—330.

Fröhlich, Alfred, Studien über die Statocysten. 1. Mitt. Versuche an Cephalopoden und Einschlägiges aus der menschlichen Pathologie. 20 Fig. Pflügers Arch. f. Physiol., Bd. 102, H. 8/9, S. 415—472.

Kingsbury, Benjamin Freeman, Columella auris and Nervus facialis in the Urodela. Diss. med. Freiburg i. Br., 1904. 8°.

Monesi, Luigi, Sulla morfologia delle vie lacrimali fetali nell' uomo. 10 Taf. Ann. Ottalmol., Anno 33, Fasc. 3/4, S. 226—262.

Orum, H. P. T., Studien über die elementären Endorgane für die Farbenempfindung. 1 Taf. Skandinav. Arch. f. Physiol., Bd. 16, H. 1/2, S. 1—40.

Piel, A., Les malformations congénitales de l'oreille et leur interprétation embryologique. Thèse de Paris, 1904. 8°.

***Porfidia, Giuseppe,** Nuove ricerche istologiche e sperimentali sull'organo di Jacobson dei mammiferi. 1 Taf. Boll. Malattie orecchio, gola e naso, Anno 22, No. 1, S. 1—10.

Schreiber, Ludwig, Ueber vitale Indigkarminfärbung der Hornhaut nebst Bemerkungen über das Verhalten des Indigkarmins im Blute und im Auge. (S. Kap. 3.)

Tartuferi, Ferruccio, Sull' apparecchio elastico di sostegno della cornea. 1 Taf. Ann. Ottalmol., Anno 33, Fasc. 3/4, S. 331—340.

Townsend, Anne B., The Histology of the Light Organs of Photinus marginellus. 11 Fig. American Naturalist, Vol. 38, No. 446, S. 127—151.

12. Entwickelungsgeschichte.

Ariola, V., Rigenerazione naturale eteromorfica dell' oftalmopodite in Palinurus vulgaris. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 18, H. 2, S. 248—252.

Boeke, J., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Teleostier. 2. Die Segmentierung des Kopfmesoderms, die Genese der Kopfhöhlen, das Mesektoderm der Ganglienleisten und die Entwicklung der Hypophyse bei den Muraenoiden. 3 Taf. u. 25 Fig. Petrus Camper, Deel 2, Afl. 4, S. 439—510.

Boeke, J., On the Development of the Myocard in Teleosts. (S. Kap. 7.)

Bohn, Georges, Influence de l'insolation des œufs d'Amphibiens sur l'évolution de l'embryon. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 14, S. 663—664.

Bonne, C., Recherches sur le développement des veines du foie chez le lapin et le mouton. (S. Kap. 9b.)

Bouin, P., et Ancel, P., Sur les variations dans le développement du tractus génital chez les animaux cryptorchides et leur cause. (S. Kap. 10b.)

Byrnes, Esther F., Regeneration of the Anterior Limbs in the Tadpoles of Frogs. 1 Taf. u. 8 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 18, H. 2, S. 171—183.

Delage, Yves, Élevage des larves parthénogenétiques d'Asterias glacialis. 12 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 1904, No. 1, S. 27—42.

Delage, Yves, La parthénogenèse par l'acide carbonique obtenue chez les œufs après l'émission des globules polaires. 1 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 1904, No. 1, S. 43—46.

Dieulafé, Léon, Les fosses nasales des vertébrés. (S. Kap. 11a.)

Ferret, P., et **Weber, A.,** A propos de la piqûre des enveloppes secondaires de l'œuf de Poule. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 15, S. 732—733.

Garbowski, Tad., Ueber Blastomerentransplantation bei Seeigeln. 5 Fig. Bull. internat. de l'Acad. d. Sc. Cracovie, Cl. des Sc. math. et nat., 1904, No. 3, S. 169—183.

Gerould, John H., Studies on the Embryology of the Sipunculidae. 1. The Embryonal Envelope and its Homologue. 1 Taf. Mark Anniversary Volume, 1903, Article 22, S. 437—452.

Giannelli, Luigi, Sullo sviluppo della cavità epato-enterica negli Anfibii. 3 Taf. u. 2 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 3, Fasc. 1, S. 165—198.

Giard, A., Sur la parthénogenèse artificielle par dessèchement physique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 13, S. 594—596.

Herrmann, Ein Beitrag zur Entwicklung des Meerschweincheneies. Verhandl. d. Deutsch. Ges. f. Gynäkol., 10. Versamml. Würzburg 1903, S. 633—636.

Hillel, Erich, Ueber die Vorderextremität von Eudyptes chrysocome und deren Entwickelung. (S. Kap. 6a.)

Kostanecki, K., Ueber die Veränderungen im Inneren des unter dem Einfluß von KCl-Gemischen künstlich parthenogenetisch sich entwickelnden Eies von Mactra. Bull. internat. de l'Acad. d. Sc. de Cracovie, Cl. des Sc. math. e nat., 1904, No. 2, S. 69—91.

Kroemer, Wachsmodell eines jungen menschlichen Embryo. (S. Kap. 3.)

Levi, Giuseppe, Sull' origine filogenetica della formazione ammonica. 2 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 3, Fasc. 1, S. 234—247.

Levy, Oscar, Ueber den Einfluß von Zug auf die Bildung faserigen Bindegewebes. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Sehnenvernarbung. (S. Kap. 11b.)

Lubosch, W., Untersuchungen über die Morphologie des Neunaugeneies. 1 Taf. u. 4 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 38, H. 4, S. 673—724.

Meyer, Robert, Ueber die Beziehung der Urnierenkanälchen zum Cölomepithel nach Untersuchungen an Meerschweinchen-Embryonen. (S. Kap. 10a.)

Morgan, T. H., Germ-Layers and Regeneration. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 18, H. 2, S. 261—264.

Peter, Karl, Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Zauneidechse (Lacerta agilis). 4 Taf. u. 14 Fig. III, 165 S. Fol. = Normentafeln zur Entwickelungsgeschichte der Wirbeltiere, H. 4. 25 M.

Poll, Heinrich, Allgemeines zur Entwickelungsgeschichte der Zwischenniere. (S. Kap. 10a.)

Ribbert, H., Zur Regeneration der Leber und Niere. (S. Kap. 9b.)

Rossi, Umberto, Sopra lo sviluppo della ipofisi e sui primitivi rapporti della corda dorsale e dell'intestino. (S. Kap. 11a.)

Schultze, B. S., Zum Problem vom Geschlechtsverhältnis der Geborenen. Zentralbl. f. Gynäkol., Jg. 28, No. 22, S. 697—726.

Schultz, Eugen, Ueber Regenerationsweisen. Biol. Centralbl., Bd. 24, No. 9, S. 310—317.

Schweickart, Alexander, Beiträge zur Morphologie und Genese der Eihüllen der Cephalopoden und Chitonen. 4 Taf. u. 2 Fig. Zool. Jahrb., Suppl. 6, Bd. 3, H. 2 (Fauna Chilensis), S. 353—406.

Sterzi, Giuseppe, Morfologia e sviluppo della Regione infundibolare e dell'Ipofisi nei Petromizonti. (S. Kap. 11a.)

Voigt, J., Zur Bildung der intervillösen Räume bei frühen Stadien von tubarer und intrauteriner Gravidität. 4 Taf. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 51, H. 3, S. 557—578.

Wilder, Harris Hawthorne, The early Development of Desmognathus fusca. 5 Fig. American Naturalist, Vol. 38, No. 446, S. 117—125.

Wintrebert, P., Sur la régénération des membres postérieurs chez l'Axolotl adulte après ablation de la moelle lombo-sacrée. (S. Kap. 6a.)

13. Mißbildungen.

Baumbach, Zwei Fälle von angeborenem Knochendefekt. (S. Kap. 6a.)

Bluhm, Agnes, Zur Kasuistik der Mißbildungen der weiblichen Genitalien. (S. Kap. 10b.)

Cohn, Max, Ein Fall von angeborenem Herzfehler. (S. Kap. 7.)

Deye, Siegfried, Ueber Wolfsrachen. Diss. med. Heidelberg, 1904. 8°.

Ebbinghaus, H., Zur Kasuistik der kongenitalen Herzfehler und deren möglichen Folgen. (S. Kap. 7.)

Ferraro, Antonio, Anomalia congenita di cuore in donna gravida. (S. Kap. 7.)

Fischer, Ludwig, Ein Fall von kongenitaler Atresie des Konus der Arteria pulmonalis, verbunden mit Trikuspidalstenose und Insuffizienz. (S. Kap. 7.)

v. Gössnitz, W., Sechs Fälle von linksseitigem Zwerchfellsdefekt. (S. Kap. 6b.)

von Hansemann, Ueber abnorme Rattenschädel. (S. Kap. 6a.)

Heine, Otto, Ueber den angeborenen Mangel der Kniescheibe. (S. Kap. 6a.)

Herbert, Henri, Anomalie du rein. Ectopie pelvienne congénitale. (S. Kap. 10a.)

Jakob, H., Zwei Fälle von Prostataanomalien beim Hund mit letalem Ausgang. (S. Kap. 10a.)

Katzenstein, M., Ueber eine seltene Form der Epispadie, die Eichelepispadie und ihre Entstehung. (S. Kap. 10a.)

Lehmann-Nitsche, Robert, Ein Fall von Brachyphalangie der rechten Hand mit teilweiser Syndaktylie von Zeige- und Mittelfinger. (S. Kap. 6a.)

Neilson, C. H., Double congenital stenosis of alimentary canal. (S. Kap. 9b.)

Neumann, E., Einige weitere Bemerkungen über die Bedeutung gewisser Mißbildungen für die Entwickelungsmechanik. Arch. f. Entwickelungsmech., Bd. 18, H. 2, S. 296—303.

Pfister, Edwin, Zwei seltene Fälle von kongenitalen Mißbildungen. (Pseudohermaphroditismus. Pygopagus.) Dtsche med. Wochenschr., Jg. 30, No. 24, S. 884—885.

Piel, A., Les malformations congénitales de l'oreille et leur interprétation embryologique. (S. Kap. 11b.)

Waitz, Totale Syndaktylie beider Hände und Füße. (S. Kap. 6a.)

Weygandt, W., Ueber Virchows Cretinentheorie. (Schluß.) 7 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 23, No. 9, S. 394—405.

von Winckel, Franz, Ueber menschliche Mißbildungen (besonders Gesichtsspalten und Zystenhygrome). 20 Fig. Leipzig 1904. 32 S. 8°. = Samml. klin. Vortr., N. F. No. 373/374. 1.50 M.

14. Physische Anthropologie.

Blin, Mensurations crâniennes sur le vivant. 5 Fig. Rev. de Psychiatrie et de Psychol. expér., 1903, No. 9, S. 353—375.

Mahoudeau, P., Indication des principales étapes de la phylogénie des Hominiens. Rev. de l'École d'Anthropol. de Paris, 1904, No. 1, S. 1—20.

Manouvrier, L., Les marques sincipitales des crânes néolithiques considérées comme reliant la chirurgie classique ancienne à la chirurgie préhistorique. Rev. de l'École d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 12, S. 431—436.

Manouvrier, L., Conclusions générales sur l'Anthropologie des sexes et applications sociales. Rev. de l'École d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 12, S. 405—423.

***Perrin de la Touche,** Cheveux noirs et cheveux roux. Bull. de la Soc. scientif. et méd. de l'Ouest, Rennes, T. 12, 1903, No. 4, S. 622—626.

Pittard, E., Étude de 30 crânes roumains provenant de la Moldavie. Rev. de l'École d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 11, S. 369—381.

Rabaud, E., Les stigmates anatomiques de la dégénérescence mentale. Rev. de l'École d'Anthropol. de Paris, 1904, No. 2, S. 33—49.

15. Wirbeltiere.

Beddard, Frank E., On the Trachea, Lungs, and other Points in the Anatomy of the Hamadryad Snake (Ophiophagus bungarus). 5 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1903, Vol. 2, Pt. 2, April 1904, S. 319—328.

Beddard, Frank E., On some Points in the Anatomy, chiefly of the Heart and Vascular System, of the Japanese Salamander, Megalobatrachus japonicus. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1903, Vol. 2, Pt. 2, April 1904, S. 298—315.

Broili, Ferd., Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas. Erste Hälfte. 6 Taf. Palaeontographica, Bd. 51, Lief. 1, S. 1—48.

Fraas, E., Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleocän vom Mokkatam bei Cairo. 3 Taf. Geol. u. paläontol. Abh., hrsg. v. E. Koken, N. F. Bd. 6, H. 3. 24 S. 4⁰. 6 M.

Mitchell, Evelyn Groesbeeck, Oral Breathing Valves of Teleosts, their modifications and relation to the Shape of the Mouth. American Naturalist, Vol. 38, No. 446, S. 153—164.

Nopcsa, Franz jun., Dinosaurierreste aus Siebenbürgen. 3. Weitere Schädelreste von Mochlodon. 2 Taf. u. 21 Fig. Denkschr. d. K. Akad. Wiss. Wien, 1904. 35 S. 4⁰. 4 M.

Regan, C. Tate, The Phylogeny of the Teleostomi. 1 Taf. u. 4 Fig. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. 13, No. 77, S. 329—349.

Woodward, Henry, The Evolution of Vertebrates in Time. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1904, Pt. 2, S. 137—164.

Abgeschlossen am 7. Juli 1904.

Literatur 1904[1] *).

Von Prof. Dr. Otto Hamann, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Handbuch der Anatomie des Menschen in acht Bänden. Hrsg. von Karl v. Bardeleben. Jena, Fischer. 8°. Bd. II, Abt. 1, Teil 1. Fick, Bänder, Gelenke und Muskeln. Anatomie der Gelenke. Mit 162 größtenteils farbigen Abbildungen im Text. — Bd. VII, Teil 2, Abt. 2. Eberth, Die männlichen Geschlechtsorgane. Mit 259 zum Teil farbigen Abbildungen im Text.

Röthig, Paul, Handbuch der embryologischen Technik. 34 Fig. Wiesbaden, Bergmann. XII, 287 S. 8°. 10.60 M.

Spalteholz, Werner, Handatlas der Anatomie des Menschen. M. Unterstützung v. Wilh. His. Bd. 1 u. 2. M. z. Teil farb. Fig. Leipzig, Hirzel. VI, 475 S. 8°.

Testut, L., Précis d'anatomie descriptive. 3. édit. Paris, Doin. 7.20 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Hrsg. v. Fr. Merkel u. R. Bonnet. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 75 (Bd. 25, H. 1). Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: Dennstedt, Die Sinus durae matris der Haussäugetiere. — Holmgren, Beiträge zur Morphologie der Zelle. — Triepel, Architekturen der Spongiosa bei abnormer Beanspruchung des Knochens.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par L. Ranvier et L. F. Henneguy. T. 6, Fasc. 4. Paris, Masson & Cie.

Inhalt: Béguin, L'intestin pendant le jeûne et l'intestin pendant la digestion. — Jolly, Recherches expérimentales sur la division indirecte des globules rouges.

École pratique des hautes-études. Laboratoire d'histologie du Collège de France. Travaux des années 1902—1903 publiés sous la direction de L. Ranvier. Paris, Masson & Cie. 202 S. 8°. 5 Taf. u. 31 Fig. 20 fr.

---

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. Hamann, Königliche Bibliothek, Berlin, W. 64.

Ergebnisse der Physiologie. Hrsg. v. L. Asher u. K. Spiro. Jahrg. 3, Abt. 1. Biochemie. 5 Taf. u. Fig. 636 S. 8°. 18.60 M.

Petrus Camper. Nederlandsche Bijdragen tot de Anatomie. Uitgeven door L. Bolk en C. Winkler. Deel 2, Afl. 4. Haarlem, De Erven F. Bohn; Jena, G. Fischer.

Inhalt: Boeke, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Teleostier. — Bolk, Beziehungen zwischen Hirnvolum und Schädelcapacität, nebst Bemerkungen über das Hirngewicht der Holländer. — Hannema, On an uncommon form of Musculus sternalis. — Van den Broek, Die Eihüllen und die Placenta von Phoca vitulina.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. Schwalbe. Bd. 7, H. 2. 7 Taf. u. 83 Fig. Stuttgart, Nägele.

Inhalt: Schwalbe, Ueber das Gehirnrelief des Schädels bei Säugetieren. — Zuckerkandl, Zur Morphologie des Affengehirnes. — Whipple, The ventral Surface of the Mammalian Chiridium with special reference to the conditions found in man. — Adachi, Ueber die Knöchelchen in der Symphyse des Unterkiefers. — Adachi, Die Porosität des Schädeldaches.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. von Ernst Küster. Bd. 20, H. 4. 9 Fig. Leipzig, Hirzel.

Inhalt: Cajal, Ueber einige Methoden der Silberimprägnierung zur Untersuchung der Neurofibrillen, der Achsencylinder und der Endverzweigungen. — Mayer, Notiz über Hämatein und Hämalaun. — André, Concrétions dans le vert de méthyle acétique. — Helly, Eine Modifikation der Zenker-schen Fixierungsflüssigkeit. — Culmann, Monoculares, bildaufrichtendes Prismen-Mikroskop. — Gelblum, Le mouvement lent du tube de microscope. — Küster, Entomologisches Arbeitsmikroskop von Brüder Ortner & Co.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

André, Émile, Concrétions dans le vert de méthyle acétique. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 4, S. 412.

Blochmann, F., Die Verwendung von Schieferplatten zum Aufstellen von anatomischen Präparaten. Anat. Anz., Bd. 25, No. 4, S. 105—106.

Borchert, Max, Ueber die Anwendung der Osmiumsäure auf das Zentralnervensystem niederer Wirbeltiere. 2 Taf. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 3, H. 3, S. 127—131.

Cajal, S. R., Ueber einige Methoden der Silberimprägnirung zur Untersuchung der Neurofibrillen, der Achsencylinder und der Endverzweigungen. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 4, S. 401—408.

Culmann, P., Monoculares, bildaufrichtendes Prismen-Mikroskop. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 4, S. 416—420.

Donati, A., Dimostrazione dei corpuscoli ossei e loro prolungamenti mediante il metodo di Schmorl, in ossa macerate e decalcificate. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Ser. 4, Vol. 15, 1903, No. 3/4, S. 189—191.

Gelblum, S., Le mouvement lent du tube de microscope. 7 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 4, S. 421—428.

Helly, Konrad, Eine Modifikation der Zenker'schen Fixirungsflüssigkeit. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 4, S. 413—415.

Hetper, J., und **Marchlewski, L.,** Zur Kenntnis des Blutfarbstoffs. Ueber die Formel des Hämins. (2. vorl. Mitt.) Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie, Bd. 42, 1904, H. 1/2, S. 65—69.

Küster, Ernst, Entomologisches Arbeits-Mikroskop von Brüder Ortner & Co. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 4, S. 429—430.

v. Lenhossék, M., Ramón y Cajal's neue Fibrillenmethode. Neurol. Centralbl., Jahrg. 23, 1904, No. 13, S. 594—609.

Levi, Giuseppe, Il Fluoruro di sodio nella tecnica istologica. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 6, S. 204—205.

Mayer, P., Notiz über Hämatein und Hämalaun. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 4, S. 409—411.

Röthig, Paul, Handbuch der embryologischen Technik. (S. Kap. 1.)

Spalteholz, Werner, Mikroskopie und Mikrochemie. Betrachtungen über die Grundlagen der mikroskopischen Untersuchungsmethoden. Leipzig, Hirzel. 38 S. 8⁰. 1 M.

Vitali, G., Un nuovo processo per la stereometria cranica. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Ser. 4, Vol. 15, 1903, No. 7, S. 367—369.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

Bloch, Bruno, Die geschichtlichen Grundlagen der Embryologie bis auf Harvey. Nova Acta Abh. d. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturf., Bd. 82, No. 3, S. 215—334.

Hubrecht, A. A. W., Die Abstammung der Anneliden und Chordaten und die Stellung der Ctenophoren und Plathelminthen im System. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 39, N. F. Bd. 32, H. 1, S. 151—176.

Klein, Gustav, Anatomische Paten. 1. Tubae Fallopianae. Glandulae Bartholini. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 19, 1904, H. 6, S. 839—845.

Nicolas, A., Wilhelm His. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 3, S. 163—165.

Todaro, Francesco, Carlo Gegenbaur: commemorazione letta all' Accademia dei Lincei nella Seduta del 6 Dicembre 1903. Ricerche Laborat. Anat. norm. Univ. Roma, Vol. 10 (1903), Fasc. 1, ersch. 1904, S. 1—7.

Vitelli, G., Sulle parole di origine greca nella nomenclatura scientifica. Arch. di Fisiol., Vol. 1, Fasc. 3, S. 262—263.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Auerbach, Leopold, Extra- sowie intracelluläre Netze nervöser Natur in den Centralorganen von Wirbeltieren. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 2/3, S. 47—55.

Banti, Guido, Sull' ufficio degli organi linfopoietici ed emopoietici nella genesi dei globuli bianchi del sangue. Sperimentale, Anno 58, Fasc. 1, S. 152—155. (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina, 3. dicembre 1903.)

Banti, Guido, Sull' ufficio degli organi linfopoietici ed emopoietici nella genesi dei globuli bianchi del sangue: nota critica e sperimentale. Arch. Fisiol., Vol. 1, Fasc. 2, S. 241—247.

Branca, Albert, Les premiers stades de la formation du spermatozoïde chez l'Axolotl. 15 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 2, No. 7, Notes et Revue, S. CV—CXIII.

Bürker, H., Blutplättchen und Blutgerinnung. München. med. Wochenschr., Jg. 51, No. 27, S. 1189—1192.

***Petrone, Angelo,** Gli odierni problemi dell' ematologia: Prolusione. Napoli, tip. Tocco e Salvietti. 12 S.

Burian, R., Chemie der Spermatozoen. 1. Ergebn. d. Physiol., Jg. 3, Abt. 1, Biochemie, S. 84—106.

Burnett, Samuel Howard, A study of the blood of normal Guinea-pigs. Journ. of med. Research., Vol. 11, S. 537—552.

Ceccherelli, G., Sulle terminazioni nervose a paniere del Giacomini nei muscoli dorsali negli Anfibi anuri adulti. Atti Accad. Fisiocritici Siena (Proc. verb.), Ser. 4, Vol. 15, Anno Accad. 212 (1903), No. 9/10, S. 466—467.

Colombo, Giovanni, Studio critico sulle granulazioni del protoplasma. Nuovo Raccoglitore med., Anno 3, Fasc. 1/2, S. 1—60.

***Crevatin, F.,** Le terminazioni nervose nel corio della congiuntiva e della pelle dei polpastrelli della dita dell' uomo. Mem. Accad. Sc. Istituto Bologna, Ser. 5, T. 10, 1903, Fasc. 3.

Czarniecki, F., Sur l'aspect extérieur des dendrites des cellules nerveuses des tubercules quadrijumeaux antérieurs et postérieurs chez les vertébrés supérieurs (lapins et souris). 6 Fig. Nouv. Iconogr. de la Salpêtrière, Année 17, No. 2, S. 100—106.

Dawydoff, C., Note sur les organes phagocytaires de quelques Gryllons tropicales. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 19, S. 589—593.

Donati, A., e **Martini, V.,** Sull' influenza dell' osso morto nella riproduzione sperimentale dell' ossificazione eteroplastica. M. Fig. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Ser. 4, Vol. 15, Anno accad. 212 (1903), No. 8, S. 451—461.

Gargiulo, Antonio, Contributo all' istologia del tessuto di sostegno nelle glandole. Riv. Ital. Sc. nat., Anno 23, 1903, No. 7/8, S. 99—106; No. 9/10, S. 117—122; No. 11/12, S. 148—150; Anno 24, 1904, No. 1/2, S. 5—12.

***Giardina, Andrea,** Sull' esistenza di una speciale zona plasmatica perinucleare nell' oocite e su altre questioni che vi si connettono. 1 Fig. Giorn. Sc. nat. e econom., Vol. 24, S. 114—173.

Holmgren, Emil, Beiträge zur Morphologie der Zelle. 2. Verschiedene Zellarten. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 75 (Bd. 25, H. 1), S. 97—208.

Jennings, H. S., A Method of Demonstrating the external Discharge of the contractile Vacuole. 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 20/21, S. 656—658.

Jolly, J., Recherches expérimentales sur la division indirecte des globules rouges. 4 Taf. u. 45 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 4, S. 455—632.

Jones, Ernest, The enumeration of leucocytes. 2 Fig. Lancet, 1904, Vol. 1, S. 1790—1792.

Loewenthal, N., Beitrag zur Kenntnis der Körnerzellen des Neunauges. 12 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 4, S. 81—94.

Martinotti, Carlo, Contributo allo studio dell' apparato reticolare nei muscoli striati di alcuni mammiferi. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 67, No. 1, S. 48—52.

Mercier, L., Sur la présence du tissu graisseux en rapport avec les taches de la robe chez le jeune chat. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 22, S. 1052—1053.

Motta Coco, A., Nuovo contributo sulle granulazioni fucsinofile delle cellule dei gangli spinali. Anat. Anz., Bd. 25, No. 4, S. 97—102.

Perroncito, Aldo, Sulle terminazioni nervose nei muscoli a fibre striate. Gazz. med. Ital., Anno 54, 1903, No. 52, S. 511—512; Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 57, 1903, Fasc. 6, S. 748—750.

Petrone, Angelo, Altre ricerche sulla reazione ematoporfirinica del globulo rosso. Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 57, 1903, Fasc. 6, S. 701—704.

Prenant, A., Questions relatives aux cellules musculaires. (Fin.) 4. La substance musculaire. 4 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 2, No. 7, Notes et revue, S. CXIII—CXXII.

Retterer, Éd., L'influence du milieu sur l'évolution de la cellule épithéliale. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, 1904, No. 22, S. 1000—1003.

Rosenberg, P., Ueber die Individualität der Chromosomen im Pflanzenreich. 7 Fig. Flora, Bd. 93, H. 3, S. 251—259.

Ruffini, Angelo, Brevi considerazioni intorno alle recenti ricerche del Dr. G. Romero sulle terminazioni nervose nei muscoli pellicciai dorsali della „Talpa romana“ Oldf. Thom. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 3, S. 161—162.

Ruffini, Angelo, Di una nuova guaina (guaina sussidiaria) nel tratto terminale delle fibre nervose di senso nell'uomo. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Ser. 4, Vol. 15, 1903, No. 1/2, S. 121—124.

Ruffini, Angelo, La fine anatomia del tessuto nervoso in rapporto alla teoria del neurone e del circuito chiuso. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Ser. 4, Vol. 15, 1903.

Seemann, J., Die blutbildenden Organe. Ergebn. d. Physiol., Jg. 3, Abt. 1, Biochemie, S. 1—83.

Triepel, H., Architekturen der Spongiosa bei abnormer Beanspruchung der Knochen. 3 Taf. u. 18 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 75 (Bd. 25, H. 1), S. 209—271.

Türk, Wilhelm, Vorlesungen über klinische Hämatologie. 1. Th.: Methoden der klinischen Blutuntersuchung. Elemente der normalen und pathologischen Histologie des Blutes. 15 Fig. Wien, Braumüller. XII, 402 S. 8⁰. 8 M.

Vigliani, Rodolfo, Contributo allo studio dello sviluppo delle fibre elastiche nelle cartilagini. Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 58, Fasc. 2, S. 222—236.

6. Bewegungsapparat.

Fischer, Otto, Der Gang des Menschen. 6. Teil: Ueber den Einfluß der Schwere und der Muskeln auf die Schwingungsbewegung des Beins. 3 Taf. u. 7 Fig. Abh. d. K. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig, Math.-phys. Kl., Bd. 28, No. 7. (87 S.) 4 M.

a) Skelett.

Adachi, Buntaro, Ueber die Knöchelchen in der Symphyse des Unterkiefers. 14 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 2, S. 369—372.

Adachi, Buntaro, Die Porosität des Schädeldaches. 2 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 2, S. 373—378.

***Dalan, G. B.,** Caso di polidactilia (in un cavallo). Clinica veterin., Anno 27, No. 5, S. 32—34.

***Ghisleni, Pietro,** Contributo allo studio della polidattilia negli animali domestici. Clinica veterin., Anno 26, 1903, No. 37, S. 217—220; No. 39, S. 229—233; No. 41, S. 243—247.

Giuffrida-Ruggeri, V., Le ossificazioni di spazi suturali e i parietali divisi. 4 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 5, S. 172—178.

Ligorio, E., Deviazione laterale della terza falange del mignolo in più membri di una famiglia. 1 Fig. Clinica moderna, Anno 10, No. 2, S. 18—19.

Popta, Canna M.-L., Les arcs branchiaux de quelques Muraenidae. 20 Fig. Ann. des Sc. nat., Année 79, Sér. 8, T. 19, No. 5/6, S. 367—390.

Schroeder, Die Prognathie und ihre orthopädische Behandlung. Zentralbl. f. Chir., 1904, No. 27, Beilage, S. 35—36.

Schwalbe, G., Ueber das Gehirnrelief des Schädels bei Säugetieren. 2 Taf. u. 4 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 2, S. 203—222.

Toldt, Karl, Die Querteilung des Jochbeines und andere Varietäten desselben. 3 Taf. u. 2 Fig. Sitzungsber. K. Akad. Wiss., 1903. 8⁰. 90 S. Sep. Gerolds Sohn. 2.90 M.

Tomes, Ch. S., A manual of dental anatomy, human and comparative. 286 Fig. 6. Edition. London, Churchill. 14.40 M.

Triepel, H., Architekturen der Spongiosa bei abnormer Beanspruchung der Knochen. (S. Kap. 5.)

Walkhoff, Otto, Das Femur des Menschen und der Anthropomorphen in seiner funktionellen Gestaltung. 8 Lichtdruck-Taf. = Studien über die Entwickelungsgeschichte des Primatenskelettes mit besonderer Berücksichtigung der Anthropologie und Descendenzlehre. Lief. 1. XIII, 59 S. 18.60 M.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Aronheim, Ein Fall von vollständigem erworbenen Schwund des linken Musculus cucullaris und pathologischer Skoliose bei einer 26-jährigen Frau. 2 Fig. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 30, H. 4/5, S. 173—177.

Fick, Rudolf, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke unter Berücksichtigung der bewegenden Muskeln. Teil 1. Anatomie der Gelenke. 162 Fig. = Handb. d. Anat. d. Menschen, hrsg. v. Karl von Bardeleben, Lief. 11. 512 S. 8⁰. 16 M.

Hannema, L., On an uncommon form of Musculus sternalis. 1 Fig. Petrus Camper, Deel 2, Afl. 4, S. 537—545.
Lucien, Développement de l'articulation du genou et formation du ligament adipeux. 5 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 3, S. 126—132.
Martinotti, Carlo, Contributo allo studio dell'apparato reticolare nei muscoli striati di alcuni mammiferi. (S. Kap. 5.)
Weber, A., et **Collin, R.**, Les insertions musculaires sur la tubérosité ischiatique chez l'homme. 11 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 3, S. 149—160.

7. Gefäßsystem.

Banti, Guido, Sull'ufficio degli organi linfopoietici ed emopoietici nella genesi dei globuli bianchi del sangue. (S. Kap. 5.)
Beddard, Frank E., On the Arteries of the Base of the Brain in certain Mammals. 7 Fig. Proc. of the Zool. Soc. London, 1904, Vol. 1, Pt. 1, S. 183—197.
Beddard, Frank E., Contributions to our knowledge of the Circulatory System in the Ophidia. 12 Fig. Proc. of the Zool. Soc. London, 1904, Vol. 1, Pt. 1, S. 331—370.
Bonne, C., Origine et évolution de certaines anastomoses veineuses primordiales par remaniement. 7 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 3, S. 77—88.
Cowles, R. P., Origin and Fate of the Blood Vessels and Blood Corpuscles of the Actinotrocha. 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 19, S. 598—606.
Marceau, Francis, Recherches sur la structure et le développement comparés des fibres cardiaques dans la série des vertébrés. (Fin.) Ann. des Sc. nat., Année 79, Sér. 8, T. 19, No. 5/6, S. 241—365.
***Orsi, G.**, Sul connettivo della milza. Atti Accad. med.-chir. Napoli, Anno 57, 1903, N. S. No. 1.
Rouvière, H., Développement du Sinus transverse du péricarde chez le lapin. 17 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 3, S. 89—102.
Vitali, G., Un caso di sviluppo considerevole del seno giugulare. Atti Accad. Fisiocritici Siena (Proc. verb.), Ser. 4, Vol. 15, Anno Accad. 212, 1903, No. 7, S. 363—364.

8. Integument.

Mańkowski, Heinrich, Der histologische Bau des Strichkanals der Kuhzitze. 6 Fig. Poln. Arch. f. biol. u. med. Wiss., Bd. 2, 1903, H. 2, S. 149—157.
Retterer, Éd., L'influence du milieu sur l'évolution de la cellule épithéliale. (S. Kap. 5.)
Whipple, Inez L., The Ventral Surface of the Mammalian Chiridium with special reference to the conditions found in man. 2 Taf. u. 54 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 2, S. 261—368.
Zimmermann, Untersuchungen des Analtegumentes des Hundes. 2 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 30, H. 4/5, S. 472—515.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

***Arpa Auverny, Giovanni,** Ricerche sperimentali sulle alterazioni istologiche delle corde vocali in seguito a paralisi: tesi di laurea. Arch. Ital. Laringol., Anno 23, 1903, Fasc. 4, S. 145—162.

Christiani, H., De la greffe hétérothyroïdienne. 1 Taf. Journ. de Physiol. et de Pathol. gén., T. 6, No. 3, S. 476—488.

Laguesse, E., Trois leçons sur la structure du poumon. 16 Fig. Paris, Vigot. 1.50 M.

Livini, Ferdinando, Sovra un caso di notevole riduzione dell' apparecchio tiro-paratiroideo in una donna. Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 58, Fasc. 1, S. 159—161. (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina 17. dicembre 1903.)

Luzzatto, Riccardo, Ricerche istologiche sull' apparecchio tiro-paratiroideo di animali nutriti con grassi alogenati. Mem. 2. 2 Taf. Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 58, Fasc. 2, S. 237—272.

Schultz, Paul, Die Beteiligung des Sympathicus an der Kehlkopfinnervation. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 16, H. 1, S. 1—10.

b) Verdauungsorgane.

Béguin, Félix, L'intestin pendant le jeûne et l'intestin pendant la digestion. Études faites sur le crapaud des joncs et le lézard des murailles. 4 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 4, S. 385—454.

Buy, Jean, Les sillons diaphragmatiques du foie. 2 Taf., 8 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 3, S. 103—123.

Ceccherelli, Giulio, Sulle espansioni nervose di senso nella mucosa della lingua dell' uomo. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 2/3, S. 56—59.

Cohn, Ernst, Die v. Kupffer'schen Sternzellen der Säugetierleber und ihre Darstellung. Beitr. z. allg. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 36, H. 1, S. 152—160.

Dubreuil, G., Modifications structurales et disparition des fibres élastiques au cours de l'inflammation expérimentale du mésentère de la grenouille. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 3, S. 133—148.

Fichera, G., Contributo sperimentale allo studio della mucosa gastrica. 1 Taf. Ricerche Laborat. Anat. norm. Univ. Roma, Vol. 10, 1903, Fasc. 1, ersch. 1904.

Humbert, G., Des malformations pulmonaires. Études anatomo-clinique. Rev. de Méd., Année 24, No. 6, S. 453—496.

Levi, Giuseppe, Sulla particolare struttura del pancreas in un Lemur. Sperimentale, Anno 58, Fasc. 1, S. 166—167. (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina 1904.)

Livanow, N., Die Darmmuskulatur der Oligochäten und Hirudineen. Zool. Anz., Bd. 27, No. 19, S. 585—589.

Marzocchi, V., Sui processi rigenerativi delle ghiandole salivari sierose. Sperimentale, Anno 57, 1903, Fasc. 6, S. 751—752. (Rendic. 2. sess. Ital. patologia, Firenze 1903.)

Marchioni, Carmela, Ricerche sull'istologia normale degli isolotti di Langerhans in alcuni Mammiferi col metodo Galeotti. (Nota prev.) Sperimentale, Anno 58, Fasc. 1, S. 139—144.

May, W. Page, The Innervation of the Sphincters and Musculature of the Stomach. 6 Fig. Journ. of Physiol., Vol. 31, No. 3/4, S. 260—271.

Padula, Fabrizio, Sul calibro del dotto coledoco. Ann. Med. navale, Anno 9, 1903, Vol. 2, Fasc. 5, S. 521—526.

Petersen, Otto V. E. C., Ueber die Lagerung des Glykogens in den Leberzellen beim Kaninchen. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 2/3, S. 72—75.

Pirone, Raffaele, Ricerche istologiche sulla funzione secretiva degli epitelii specifici dello stomaco. Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 58, Fasc. 1, S. 99—119.

Schridde, Hermann, Ueber den angeborenen Mangel des Processus vermiformis. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie des menschlichen Blinddarmes. 14 Fig. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 177 (Folge 17, Bd. 7), H. 1, S. 150—166.

Tiberti, N., Osservazioni microscopiche sulla secrezione pancreatica negli animali smilzati. Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 57, 1903, Fasc. 6, S. 758.

***Titone, M.,** Contributo alla topografia del pancreas. Arch. internaz. Med. e Chir., Anno 19, 1903, Fasc. 21, S. 660.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Jarricot, J., Note sur un cas de pseudo-hermaphrodisme avec autopsie. Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Lyon, T. 22, 1903 ersch. 1904, S. 62—69.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Abelous, J. E., Sur l'origine musculaire des troubles consécutifs à la destruction des glandes surrénales. Bull. Soc. Biol., T. 56, 1904, No. 21, S. 951—952.

Filatow, D. P., Zur Entwickelungsgeschichte des Exkretionssystems der Amphibien. 14 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 2/3, S. 33—47.

Lesbre, F. X., Études sur le phénomène de la descente des testicules. 5 Fig. Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Lyon, T. 22, 1903, ersch. 1904, S. 91—118.

Marchesini, Rinaldo, Contributo allo studio delle capsule surrenali. Boll. Soc. Zool. Ital., Anno 12 (Ser. 2, Vol. 4), 1903, Fasc. 1/3, S. 21—32.

Parodi, Umberto, Dell' innesto della capsula surrenale fetale. Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 58, Fasc. 1, S. 47—66.

Petraroja, Ludovico, Sulle arteriolae rectae del rene. 7 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 5, S. 165—171.

Tiberti, N., Ricerche istologiche sui fenomeni secretivi nelle capsule surrenali di alcuni Anfibi. Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 57, 1903, Fasc. 6, S. 795.

Vassale, G., e **Zanfroguini, A.,** Sul processo di secrezione dell'apparato capsulare. Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 57, 1903, Fasc. 6, S. 814—815.

b) Geschlechtsorgane.

Branca, Albert, Les premiers stades de la formation du spermatozoïde chez l'Axolotl. (S. Kap. 5.)

Burian, R., Chemie der Spermatozoen. 1. (S. Kap. 5.)

***Cerruti, Attilio,** Contribuzione per lo studio dell'organo di Bidder nei Bufonidi. Rendic. Accad. Sc. fis. e mat., Ser. 3, Vol. 9, 1903, Fasc. 3/7.

Cerruti, Attilio, Contribuzioni per lo studio dell'organo di Bidder nei Bufonidi. 1. Di una speciale penetrazione di ovuli in ovuli adiacenti nel Bufo vulgaris Laur. 1 Taf. Atti Accad. Sc. fis. e mat. Napoli (Memorie), Ser. 2, Vol. 12, 1903, No. 1. (8 S.)

***Cerruti, Attilio,** Contribuzioni per lo studio dell'organo di Bidder nei Bufonidi. 2. Presenza di spermii nell'organo. M. Fig. Boll. Soc. Natural. Napoli, Ser. 1, Vol. 17, 1903, ersch. 1904, S. 181—184.

***Cerruti, Attilio,** (A proposito della penetrazione di ovuli in ovuli, nell'organo di Bidder di Bufo vulgaris Laur. maschio.) Boll. Soc. Natural. Napoli, Ser. 1, Vol. 17, 1903, ersch. 1904, S. 255. (Proc. verb. adun. Soc. Natural. Napoli.)

Cohn, Franz, Bemerkungen zur Histologie und Drüsenfunktion des Corpus luteum. Eine Erwiderung an Dr. W. Lubosch. Anat. Anz., Bd. 25, No. 2/3, S. 69—72

Conte, L'involuzione post-fetale dell'utero. Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 10, 1903, No. 11, S. 670—671. — Arch. Ital. Ginecol., Anno 6, 1903, No. 5, S. 341.

Daiber, Marie, Beiträge zur Kenntnis der Ovarien von Bacillus rossii Fabr. nebst einigen biologischen Bemerkungen. 2 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 39, N. F. Bd. 32, H. 1, S. 177—202.

Eberth, C. J., Die männlichen Geschlechtsorgane. 259 Fig. Handbuch der Anatomie des Menschen, hrsg. von Karl von Bardeleben, Lief. 12. 310 S. 8°. 10 M.

Fabris, A., Sull'atrofia sperimentale del testicolo. Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 57, 1903, Fasc. 6, S. 760—762.

Federici, F., Su alcuni particolari caratteri del grasso contenuto nelle cellule delle capsule surrenali. Sperimentale, Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 57, 1903, Fasc. 6, S. 795—797.

Freund, Richard, Zur Lehre von den Blutgefäßen der normalen und kranken Gebärmutter. 17 Taf. Jena, G. Fischer. VI, 87 S. 18 M.

Gerhardt, Ulrich, Morphologische und biologische Studien über die Kopulationsorgane der Säugetiere. 1 Taf. u. 3 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 39, N. F. Bd. 32, H. 1, S. 43—118.

Hofmeier, M., Ueber angeborene und erworbene Verschlüsse der weiblichen Genitalien und deren Behandlung. 3 Fig. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 52, H. 1, S. 1—12.

Kroemer, Paul, Die Lymphorgane der weiblichen Genitalien und ihre Veränderungen bei malignen Erkrankungen des Uterus. 6 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 73, H. 1, S. 57—158.

Lams, Honoré, Contribution à l'étude de la genèse du vitellus dans l'ovule des Téléostéens. 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 4, S. 633—652.

Montgomery, Thos. H., Prof. VALENTIN HAECKER's Critical Review on Bastardization and Formation of the Sex Cells. Zool. Anz., Bd. 27, No. 20/21, S. 630—636.

***Paravicini, Giuseppe,** Morfologia dell' apparato genitale esterno nelle idiote ed imbecilli degenti nel Manicomio di Mombello. Milano, tip. Civelli, 1903. 44 S.

***Pestalozza, Ernesto,** Utero bicorne unicolle. Boll. Soc. Toscana Ostetr. e Ginecol., Anno 2, 1903, No. 3, S. 55—56.

***Porcile, Vittorio,** Ernia inguinale congenita con anomalia di sviluppo nella ghiandola sessuale. Clinica chir., Anno 11, 1903, No. 11, S. 885—889.

Sacchetti, G., L' organi di ROSENMÜLLER nella Cavia cobaya: nota prelim. Boll. Soc. Natural. Napoli, Ser. 1, Vol. 17, 1903, ersch. 1904, S. 225—227.

Saladino, A., Contributo all' istologia della salpinge durante la gravidanza uterina. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Ser. 4, Vol. 15, Anno Accad. 212 (1903), No. 9/10, S. 529—541.

Schweikart, Alexander, Die Bildung der Eihüllen und ihrer Anhänge bei den Chitonen. 13 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 20/21, S. 636—648.

***Spangaro, Saverio,** Sulle modificazioni istologiche del testicolo, dell' epididimo, del dotto deferente dalla nascita fino alla vecchiaia, con speciale riguardo all' atrofia del testicolo, allo sviluppo del tessuto elastico ed alla presenza di cristalli nel testicolo. 1 Taf. Riv. Veneta Sc. med., Anno 21, T. 40, Fasc. 2, S. 49—62; Fasc. 3, S. 115—120; Fasc. 4, S. 155—167.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

Auerbach, Leopold, Extra- sowie intracelluläre Netze nervöser Natur in den Centralorganen von Wirbeltieren. (S. Kap. 5.)

Banchi, Arturo, Studio anatomico di un cervello senza corpo calloso. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 6, S. 198—203.

Beddard, Frank E., Note on the Brain of the Potto (Perodicticus potto) and the Slow Loris (Nycticebus tardigradus), with some Observations upon the Arteries of the Brain in certain Primates. 4 Fig. Proc. of the Zool. Soc. London, 1904, Vol. 1, Pt. 1, S. 157—163.

Beddard, Frank E., On the Arteries of the Base of the Brain in certain Mammals. (S. Kap. 7.)

Besta, Carlo, Ricerche intorno alla genesi ed al modo di formazione della cellula nervosa nel midollo spinale e nella protuberanza del pollo. Rivista speriment. Freniatr., Vol. 30, S. 96—119.

Besta, Carlo, Sul modo di formazione della cellula nervosa nei gangli spinali del pollo. Rivista speriment. Freniatr., Vol. 30, S. 133—134.

Bolk, Louis, Beziehungen zwischen Hirnvolum und Schädelcapacität, nebst Bemerkungen über das Hirngewicht der Holländer. Petrus Camper, Deel 2, Afl. 4, S. 511—536.

Borchert, Max, Ueber die Anwendung der Osmiumsäure auf das Zentralnervensystem niederer Wirbeltiere. (S. Kap. 11a.)

Cajal, S. R., Ueber einige Methoden der Silberimprägnirung zur Untersuchung der Neurofibrillen, der Achsencylinder und der Endverzweigungen. (S. Kap. 3.)

Ceccherelli, G.. Sulle terminazioni nervose a paniere del Giacomini nei muscoli dorsali negli Anfibi anuri adulti. (S. Kap. 5.)

Ceccherelli, Giulio, Sulle espansioni nervose di senso nella mucosa della lingua dell' uomo. (S. Kap. 9b.)

Czarniecki, F., Sur l'aspect extérieur des dendrites des cellules nerveuses des tubercules quadrijumeaux antérieurs et postérieurs chez les vertébrés supérieurs (lapins et souris). (S. Kap. 5.)

Dennstedt, Arno, Die Sinus durae matris der Haussäugetiere. 3 Taf. u. 3 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 75 (Bd. 25, H. 1), S. 1—96.

Dräseke, J., Zur Kenntnis des Rückenmarks und der Pyramidenbahn von Talpa europaea. 4 Fig. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 15, H. 6, S. 401—409.

Jensen, Paul, Ueber die Innervation der Hirngefäße. 2 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 103, H. 5/6, S. 196—224.

Koska, K., und **Hiraiwa, K.,** Ueber die Facialiskerne beim Huhn. 2 Taf. Jahrb. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 25, H. 1, S. 57—69.

Krause, Rudolf, u. **Klemperer, S.,** Untersuchungen über den Bau des Centralnervensystems der Affen. Das Nachhirn vom Orang Utan. 2 Taf. Abh. d. Preuß. Akad. Wiss., Anhang 1904. Sep. Berlin, Reimer. 36 S. 8°. 3 M.

v. Lenhossék, M., Ramón y Cajal's neue Fibrillenmethode. (S. Kap. 3.)

Loeper. Maurice, Sur quelques points de l'histologie normale et pathologique des plexus choroïdes de l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 22, S. 1010—1012.

Mingazzini, G., Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über den Verlauf einiger Bahnen des Centralnervensystems. (Schluß.) Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 15, H. 5, S. 335—338.

Motta Coco, A., Nuovo contributo sulle granulazioni fucsinofile delle cellule dei gangli spinali. Anat. Anz., Bd. 25, No. 4, S. 97—102.

Perroncito, Aldo, Sulle terminazioni nervose nei muscoli a fibre striate. (S. Kap. 5.)

Pighini, Giacomo, Sullo sviluppo delle fibre nervose periferiche e centrali dei gangli spinali e dei gangli cefalici nell' embrione del pollo. Rivista speriment. Freniatr., Vol. 30, S. 169—202.

Rauther, Max, Das Cerebralganglion und die Leibeshöhle der Gordiiden. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 19, S. 606—614.

Reitmann, Karl, Ueber einen Fortsatz des Chiasma nervi optici. 2 Fig. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 177 (Folge 17, Bd. 7), H. 1, S. 171—175.

Ruffini, Angelo, Brevi considerazioni intorno alle recenti ricerche del Dr. G. ROMERO sulle terminazioni nervose nei muscoli pellicciai dorsali della „Talpa romana" OLDF. THOM. (S. Kap. 5.)

Ruffini, Angelo, Di una nuova guaina (guaina sussidiaria) nel tratto terminale delle fibre nervose di senso nell'uomo. (S. Kap. 5.)

Ruffini, Angelo, La fine anatomia del tessuto nervoso in rapporto alla teoria del neurone e del circuito chiuso. (S. Kap. 5.)

Schultz, Paul, Die Beteiligung des Sympathicus an der Kehlkopfinnervation. (S. Kap. 9a.)

Schwalbe, G., Ueber das Gehirnrelief des Schädels bei Säugetieren. (S. Kap. 6a.)

Smith, G. Elliot, A Preliminary Note on an Aberrant Circumolivary Bundle Springing from the Left Pyramidal Tract. 4 Fig. Review of Neurol. and Psychiatry, May 1904, S. 377—383.

Sträussler, Ernst, Ueber eine eigenartige Mißbildung des Zentralnervensystems. 34 Fig. Jahrb. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 25, H. 1, S. 1—56.

Zuckerkandl, E., Zur Morphologie des Affengehirnes. (3. Beitrag.) 1 Taf. u. 11 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 2, S. 223—260.

b) Sinnesorgane.

Deile, Richard, Ein Fall von beiderseitiger fötaler Ohrform bei einem Erwachsenen. 1 Taf. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 47, H. 1, S. 73—84.

Eggeling, H., Zur Morphologie der Augenlider der Säuger. 18 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 39, N. F. Bd. 32, H. 1, S. 1—42.

Eigenmann, Carl H., The Eyes of the Blind Vertebrates of North America. 5. The History of the Eye of Blind Fish Amblyopsis from its appearance to its disintegration in old Age. 4 Taf. Mark Anniversary Vol., Article 11, 1903, S. 167—204. (Contribut. from the Zool. Laborat. of Indiana Univers., No. 50.)

Fritsch, Gustav, Die Retinaelemente und die Dreifarbentheorie. 1 Taf. Abh. d. Preuß. Akad. Wiss., Anh. Sep. Berlin, Reimer. 19 S. 8⁰. 1.50 M.

Giannelli, Luigi, Contributo allo studio dell'occhio parietale nei Rettili (Seps chalcides). Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 6, S. 187—197.

Kolmer, Walter, Ueber ein Strukturelement der Stäbchen und Zapfen der Froschretina. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 4, S. 102—104.

Oeller, J., Ein überzähliges monströses Oberlid mit Oberlidcolobom beider Augen. 3 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Augenheilk., Bd. 50, H. 1, S. 1—19.

Wilbrand, H., und **Saenger, A.,** Die Neurologie des Auges. Ein Handbuch für Nerven- und Augenärzte. Bd. 3, Abt. 1. Anatomie und Physiologie der optischen Bahnen und Centren. 211 Fig. Wiesbaden, Bergmann. 474 S. 8⁰.

12. Entwickelungsgeschichte.

Besta, Carlo, Ricerche intorno alla genesi ed al modo di formazione della cellula nervosa nel midollo spinale e nella protuberanza del pollo. (S. Kap. 11a.)

Besta, Carlo, Sul modo di formazione della cellula nervosa nei gangli spinali del pollo. (S. Kap. 11a.)

Boeke, J., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Teleostier. 2. Die Segmentierung des Kopfmesoderms, die Genese der Kopfhöhlen, das Mesectoderm der Ganglienleisten und die Entwicklung der Hypophyse bei den Muraenoiden. 3 Taf. u. 25 Fig. Petrus Camper, Deel 2, Afl. 4, S. 439.

Brault, A., et **Loeper, M.,** Le glycogène dans le développement de certains parasites (Cestodes et Nématodes). 1 Taf. Journ. de Physiol. et de Pathol. gén., T. 6, No. 3, S. 503—512.

Van den Broek, A. J. P., Die Eihüllen und die Placenta von Phoca vitulina. 13 Fig. Petrus Camper, Deel 2, Afl. 4, S. 546—570.

Brunelli, Gustavo, La Gastraea-Theorie e l'origine del canal neurale nei Cordonii: al prof. Daniele Rosa. Riv. Ital. Sc. nat., Anno 23, 1903, No. 11/12, S. 128—143.

Cirincione, Sulla genesi del vitreo nei vertebrati. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Ser. 4, Vol. 15, Anno accad. 212 (1903), No. 3/4, S. 233—242.

***d'Evant, Teodoro,** Considerazioni sul processo di chiusura della doccia midollare nell'uomo. Napoli, tip. Trani, 1903. 20 S.

***Ferrari, Pier Lorenzo,** Altre ricerche intorno alla struttura della membrana amniotica. M. Fig. Arch. Ital. Ginecol., Anno 6, 1903, No. 6, S. 415—426.

Filatow, D. P., Zur Entwickelungsgeschichte des Exkretionssystems der Amphibien. (S. Kap. 12.)

Guillermin, René, Anomalie d'un placenta de jumeaux. 1 Fig. Rev. méd. de la Suisse Romande, Année 24, No. 6, S. 428—433.

Hubrecht, A. A. W., The Trophoblast. Anat. Anz., Bd. 25, No. 4, S. 106—110.

Lams, Honoré, Contribution à l'étude de la genèse du vitellus dans l'ovule des Téléostéens. (S. Kap. 10b.)

Loeb, Jacques, Ueber Befruchtung, künstliche Parthenogenese und Cytolyse des Seeigeleies. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 103, H. 5/6, S. 257—265.

Lucien, Développement de l'articulation du genou et formation du ligament adipeux. (S. Kap. 6b.)

Mattiesen, E., Ein Beitrag zur Embryologie der Süßwasserdendrocölen. 4 Taf. u. 3 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 77, H. 1/2, S. 274—361.

***Marocco, C.,** Le modificazioni della mucosa uterina e rapporti coriodeciduali dell'uovo umano alla quinta settimana, da un preparato raccolto in un'amputazione alta dell'utero: contributo di anatomia comparata (cavie e coniglie). Nota prel. illustrazione clinica e istologica. 3 Taf. Roma, Soc. edit. Dante Alighieri. 66 S.

Morgan, T. H., The Dispensibility of the Constant Action of Gravity and of a Centrifugal Force in the Development of the Toad's Egg. Anat. Anz., Bd. 25, No. 4, S. 94—96.

***Ottolenghi, Bianca,** Esperienze di partenogenesi. Atti Soc. Ligustica nat. e geograf., Anno 14, 1903, Fasc. 3.

Pighini, Giacomo, Sullo sviluppo delle fibre nervose periferiche e centrali dei gangli spinali e dei gangli cefalici nell' embrione del pollo. (S. Kap. 11a.)

***Rossi, Umberto,** Di una particolare comunicazione tra la cavità della porzione anteriore del tubo midollare e l'intestino osservata in un embrione di Rana e del suo probabile significato. Ann. Fac. med. Perugia, Ser. 3, Vol. 3 (1903), Fasc. 4, ersch. 1904.

Strahl, Hans, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Placenta. 10 Taf. u. 1 Fig. Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. Frankfurt, 1904, S. 261—319. 9 M.

Verson, Enrico, Evoluzione post-embrionale degli arti cefalici e toracali nel filugello. 3 Taf. Atti Istit. Veneto Sc., Lett. ed Arti, Anno accad. 1903—1904, T. 63 (Ser. 8, T. 6), Disp. 1, S. 49—87.

Vigliani, Rodolfo, Contributo allo studio dello sviluppo delle fibre elastiche nelle cartilagini. (S. Kap. 5.)

Wassiliew, J. W., Ueber Parthenogenese bei den Arten der Schlupfwespengattung Telenomus. Zool. Anz., Bd. 27, No. 18, S. 578—579.

13. Mißbildungen.

Aronheim, Ein Fall von vollständigem erworbenen Schwund des linken Musculus cucullaris und pathologischer Skoliose bei einer 26-jährigen Frau. (S. Kap. 6b.)

Cagiati, Luigi, Contributo allo studio della ipertrofia congenita. Policlinico, Anno 11, Vol. 11-M, Fasc. 1, S. 46—52; Fasc. 2, S. 90—100; Fasc. 3, S. 140—146.

Casazza, Alessandro, Infantilismo e acro-ipoplasia. Gazz. Ospedali, Anno 25, No. 4, S. 37—40.

Cichorius, Ein Fall von Sirenenbildung. 2 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Gynäkol., Bd. 72 (Festschr. Gesellsch. Geburtsh. Leipzig), S. 571—578.

Dalan, G. B., Caso di polidactilia (in un cavallo). (S. Kap. 6a.)

Hofmeier, M., Ueber angeborene und erworbene Verschlüsse der weiblichen Genitalen und deren Behandlung. (S. Kap. 10b.)

Humbert, G., Des malformations pulmonaires. (S. Kap. 9b.)

Jarricot, J., Note sur un cas de pseudo-hermaphrodisme avec autopsie. (S. Kap. 10.)

Leopold, G., Ueber einen Dicephalus dibrachius. 2 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 72 (Festschr. Gesellsch. Geburtsh. Leipzig), S. 261—267.

Lepage, G., Monstre avec malformations multiples et attitude particulière de la colonne vertébrale. 1 Fig. Ann. de Gynécol. et d'Obstetr., Année 31, Sér. 2, T. 1, S. 289—293.

Ligorio, E., Deviazione laterale della terza falange del mignolo in più membri di una famiglia. (S. Kap. 6a.)

Masini, G., A proposito di una donna con assenza congenita delle fosse nasali. Atti 6. Congr. Soc. Ital. Laringol. Napoli, tip. Molina, 1903.

Pestalozza, Ernesto, Utero bicorne unicolle. (S. Kap. 10b.)

***Roster, Alessandro,** Idrocefalo ectromele con schistoprosopia e piede varo. 1 Taf. Boll. Soc. Toscana Ostetr. e Ginecol., Anno 2, 1903, No. 2, S. 47—54.

Schmidt, J., Ein seltener Fall von Cyklopie beim Schwein. 2 Fig. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 30, H. 4/5, S. 467—471.

Sträußler, Ernst, Ueber eine eigenartige Mißbildung des Zentralnervensystems. (S. Kap. 5.)

Voltz, W., Ein Fall von bilateralem, symmetrischem Riesenwuchs der Extremitäten, des Schulter- und Beckengürtels in Verbindung mit Kryptorchismus. 7 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 12, H. 4, S. 801—813.

v. Winckel, Franz, Ueber menschliche Mißbildungen (bes. Gesichtsspalten und Zystenhygrome). Mit Fig. Sammlung klin. Vortr., No. 372, 1904. 32 S. 8°. —.75 M.

14. Physische Anthropologie.

Bartels, Paul, Untersuchungen und Experimente an 15000 menschlichen Schädeln über die Grundlagen und den Wert der anthropologischen Statistik 1 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, S. 81—132.

Bartels, Paul, Bericht über die Herrichtung einer kraniologischen Sammlung, hauptsächlich von Schädeln aus der Steinzeit, im Paulus-Museum zu Worms. 2 Fig. Vom Rhein; Monatsblatt des Wormser Altertumsvereins, Jg. 1, Juli, S. 50—53.

Dor, H., Les pygmées néolithiques en Suisse. Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, T. 22, 1903, ersch. 1904, S. 171—177.

Fritsch, Gustav, Aegyptische Volkstypen der Jetztzeit. Nach anthropologischen Grundsätzen aufgenommene Aktstudien. 65 Lichtdrucktaf. u. 9 Fig. Wiesbaden, Kreidel. Quer-4°. 76 S. 45 M.

Hertz, Friedrich, Moderne Rassentheorien. Wien, Stern. 8°. 354 S. 5 M.

Mies, Joseph, Ueber die größte Breite des menschlichen Hirnschädels. Untersuchungen an 15000 Schädeln, vollendet u. herausgegeben von Dr. Paul Bartels, Vol.-Assistent an der Berliner anatom. Anstalt. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, S. 63—80.

Patroni, Giovanni, La grotta preistorica del Zachito presso Caggiano (Salerno). M. Fig. Arch. Antropol. e Etnol., Vol. 33, 1903, Fasc. 2, S. 197—216.

Poncet, A., et **Leriche, René,** Nains d'aujourd'hui et nains d'autrefois: nanisme ancestral; achondroplasie ethnique. Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Lyon, T. 22, 1903, ersch. 1904, S. 178—183.

15. Wirbeltiere.

Andrews, C. W., On the Pelvis and Hind-limb of Mullerornis betsilei M. Edw. & Grand.; with a Note on the Occurrence of a Ratite Bird in the Upper Eocene Beds of the Fayum, Egypt. 1 Taf. u. 1 Fig. Prof. of the Zool. Soc. London, 1904, Vol. 1, Pt. 1, S. 163—171.

Ridewood, W. G., Some Observations on the Skull of the Giraffe. 7 Fig. Proc. of the Zool. Soc. London, 1904, Vol. 1, Pt. 1, S. 150—157.

Abgeschlossen am 31. Juli 1904.

Literatur 1904[1*]).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Schwartzenberger, Ludwig, Compendium der normalen Histologie. 200 Fig. Berlin, Günther, 1905. VIII, 144 S. 3.50 M.

Traber, Die Anatomie der Geschlechter. Mit Abb. u. 2 verlegbaren Modellen (Mann u. Weib) für Lehrer, Sanitätskolonnen, Naturheilkundige, Lazarettgehilfen etc. Berlin, Bermühler. 20 S. 8⁰. 2.50 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von O. HERTWIG, V. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 64, H. 2. 12 Taf. u. 15 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: MOROFF, Ueber die Entwicklung der Kiemen bei Fischen. — JANOŠIK, Ueber die Entwicklung der Vorniere und des Vornierenganges bei Säugern. — SCAFFIDI, Ueber den feineren Bau und die Funktion der Hypophysis des Menschen. — RABL, Ueber die Vorniere und die Bildung des MÜLLERschen Ganges bei Salamandra maculosa.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 7, Fasc. 1. 6 Taf. u. 27 Fig. Paris, Masson & Cie.

Inhalt: FERRET, Influence tératogénique des lésions des enveloppes secondaires de l'oeuf de poule. — D'HOLLANDER, Recherches sur l'oogénése sur la structure et la signification du noyau vitellin de BALBIANI chez les oiseaux. — FAURÉ, Note sur un groupe nouveau d'Operculina.

GEGENBAURS **Morphologisches Jahrbuch.** Hrsg. von GEORG RUGE. Bd. 32, H. 2. 4 Taf. u. 56 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: KJELLBERG, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Kiefergelenks. — BÜHLER, Ueber eine Anastomose zwischen den Stämmen der Art. coeliaca und der Art. mesenterica superior. — REINHARDT, Die Hypochorda bei Salamandra maculata. — DEXLER, Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues des Zentralnervensystems der Ungulaten.

---

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin, W. 64.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological, human and comparative. Conducted by WILLIAM TURNER .... Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Part 4. M. 21 Taf. u. Fig. London, Griffin & Co.

Inhalt: DIXON, On Certain Markings, due to Nerves and Blood-Vessels, upon the Cranial Vault. — HARRIS, The True-form of the Brachial Plexus, and its Motor Distribution. — SEWELL, A Study of the Astragalus. — FAWCETT and BLACHFORD, Some Observations on the Level at which the Lower Border of the Third Part of the Duodenum Crosses the Vertebral Column. — STONEY, The Anatomy of the Visceral Pelvic Fascia. — BRADLEY, The Mammalian Cerebellum: Its Lobes and Fissures. — EDINGTON, Multiple Malformations (Genito-Urinary and Skeletal) occurring on one Side of the Body in a Case of Atresia Ani. — ROBINSON, Lectures on the Early Stages in the Developmeut of Mammalian Ova, and on the Differentiation of the Placenta in Different Groups of Mammals. — DIXON, Prof. WILHELM HIS.

The American Journal of Anatomy. Editors: L. F. BARKER, T. DWIGHT, S. H. GAGE, G. C. HUBER, G. S. HUNTINGTON, F. P. MALL, J. P. MCMURRICH, C. S. MINOT, G. A. PIERSOL, H. Mc. E. KNOWER, Secretary. Vol. 3, No. 2, June 15, 1904. Baltimore, Mch. U. S. A.

Inhalt: ALLEN, The Embryonic Development of the Ovary and Testis of the Mammals. — MEYER, On the Structure of the Human Umbilical Vesicle. — WHITEHEAD, The Embryonic Development of the interstitial Cells of LEYDIG. — SABIN, On the Development of the Superficial Lymphatics in the Skin of the Pig. — HARRISON, An Experimental Study of the Relation of the Nervous System to the Developing Musculature in the Embryo of the Frog.

— — — — Vol. 3, No. 3. M. 17 Taf. Baltimore.

Inhalt: DWIGHT, A Bony Supracondyloid Foramen in Man. — HARDESTY, On the Development and Nature of the Neuroglia. — MILLER, Three Cases of a Pancreatic Bladder Occurring in the Domestic Cat. — LOEB and STRONG, On Regeneration in the Pigmented Skin of the Frog, and on the Character of the Chromatophores. — EYCLESHYMER, The Cytoplasmic and Nuclear Changes in the Striated Muscle Cell of Necturus. — MUNSON, Researches on the Oogenesis of the Tortoise, Clemmys marmorata.

Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte. 75. Versammlung zu Cassel 20.—26. September 1903. Hrsg. von ALBERT WANGERIN. Teil 2, Hälfte 1. Naturwissenschaftliche Abteilungen. 2 Fig. 245 S. Hälfte 2. Medicinische Abteilungen. 12 Fig. 512 S. Leipzig, Vogel. 8°. 5 u. 10 M.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Glazerbrook, R. T., Note on the Diffraction Theory of the Microscope as applied to the case when the Object is in Motion. 2 Fig. Proc. Physical Soc. London, Vol. 19, Pt. 2, S. 157—159.

Leishman, W. B., A method of producing chromatin staining in sections. Journ. of Hyg., 1904, Vol. 4, No. 3, S. 434—436.

Leitz neue Binocular-Lupe. 1 Fig. Zeitschr. f. angew. Mikrosk., Bd. 9, S. 291—292.

Lucas, Keith, On a Microscope with Geometric Slides. 5 Fig. Journ. of Microsc. Soc., 1904, Pt. 3, S. 272—278.

Malassez, L., Sur la notation des objectifs microscopiques. 2. note. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 26, S. 138—141.

Old Microscope by PLÖSSL, of Vienna. 3 Fig. Journ. of Microsc. Soc., 1904, Pt. 3, S. 355—359.

Old Microscope by Bate. 1 Fig. Journ. of the Microsc. Soc., 1904, Pt. 3, S. 354—355.

Pfeiffer, Hermann, Erfahrungen mit der Marx-Ehrnroothschen Methode zur forensischen Unterscheidung von Menschen- und Tierblut. Dtsche med. Wchnschr., Jahrg. 30, No. 30, S. 1098—1100.

Růžička, Vladislav, Zur Frage der Färbbarkeit der lebenden Substanz. 1 Taf. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 4, H. 1, S. 141—152.

Travelling Microscope. 2 Fig. Journ. of the Microsc. Soc., 1904, Pt. 3, S. 359.

Wright, A. E., On certain New Methods of Measuring the Magnifying Power of the Microscope and of its Separate Elements. 2 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1904, Pt. 3, S. 279—288.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

Crampton, Cecil B., Anabolism and Specialisation. Proceed. of the R. Physic. Soc., Vol. 15, Pt. 2, S. 195—213.

Dixon, A. Francis, Professor Wilhelm His. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 4, S. 503—505.

Fick, Rudolf, Wilhelm His †. 1 Porträt. Anat. Anz., Bd. 25, No. 7/8, S. 161—208.

Hertel, E., Ueber Beeinflussung des Organismus durch Licht, speziell durch die chemisch wirksamen Strahlen. Vergl.-physiol. Unters. 1 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 4, H. 1, S. 1—43.

Hrdlicka, Ales, Further Instances of Parietal Division. 4 Fig. Amer. Naturalist, Vol. 38, No. 448, S. 301—309.

Meyer, Arthur, Die biologische Bedeutung der Befruchtung. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Nafurf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 1, Naturw. Abt., S. 186—190.

Montgomery, Thomas H., The Main Facts in Regard to the Cellular Basis of Heredity. Proc. of the American Philos. Soc. Philadelphia, Vol. 43, No. 175, S. 5—14.

Peirce, George J., Certain undetermined factors in heredity and environment. American Naturalist, Vol. 38, No. 448, S. 285—293.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Boveri, Th., Protoplasmadifferenzierung als auslösender Faktor für Kernverschiedenheit. (Schluß.) Sitz.-Ber. d. physik.-med. Ges. Würzburg, 1904, No. 2, S. 17—20.

Bruntz, L.. Sur l'existence de trois sortes de cellules phagocytaires chez les Amphipodes normaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 26, S. 145—147.

Eycleshymer, Albert C., The Cytoplasmic and Nuclear Changes in the Striated Muscle Cell of Necturus. 4 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 3, S. 285—310.

Fauré, Emmanuel, Note sur un groupe nouveau d'Opercularia. Arch. d'Anat. microsc., T. 7, Fasc. 1, S. 181—197.

Fauré, Emmanuel, Sur la structure du protoplasma chez les infusoires ciliés. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 26, S. 123—125.

Hartog, M., Des chaînes de force et d'un nouveau modèle magnétique des mitoses cellulaires. Compt. rend. Acad. Sc., T. 138, No. 24, S. 1523—1525.

Kohl, F. G., Ueber die Organisation und die Physiologie der Cyanophyceenzelle und die mitotische Teilung ihres Kernes. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 1, Naturw. Abt., S. 184—186.

Meyer, Erich, Ueber den Nachweis der Leukocytenvermehrung im Blut mittels chemischer Reagentien. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 2, Med. Abt., S. 85—86.

Pérez, Ch., et **Gendre, E.,** Sur les fibres musculaires du Branchellion. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 25, S. 113—115.

Raehlmann, E., Ueber ultramikroskopisch sichtbare Blutbestandteile. 8 Fig. Dtsche med. Wchnschr., Jahrg. 30, 1904, No. 29, S. 1049—1053.

Renaut, J., Les cellules fixes de tendons de la queue du jeune rat sont toutes des cellules connectives rhagiocrines. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 23, S. 1067—1069.

Schwalbe, Ernst, Neue Versuche zur Blutplättchenbildung. Verh. Ges. Dtschr Naturf. u. Aerzte, Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 2, Med. Abt., p. 6.

Stephan, P., Remarques sur le tissu conjonctif d'Aplysia punctata. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 23, S. 1097—1099. (Réun. Biol. Marseille.)

Toldt, Karl. Die Saftbahnen in der Cuticula von Ascaris megalocephala Cloqu. Zool. Anz., Bd. 27, No. 23/24, S. 728—730.

Türk, Wilhelm, Vorlesungen über klinische Hämatologie. Teil 1. Methoden der klinischen Blutuntersuchung. Elemente der normalen und pathologischen Histologie des Blutes. 15 Fig. Wien u. Leipzig, Braumüller. 402 S. 8°. 8 M.

Vigier, Pierre, Structure des fibres musculaires du cœur chez les Mollusques. Compt. rend. Acad. Sc., T. 138, No. 24, S. 1534—1537.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Adloff, P., Ueber den Zahnwechsel von Cavia cobaya. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 5/6, S. 141—147.

Ahrens, E., Die Cribra orbitalia und die Spina trochlearis der Göttinger anatomischen Schädelsammlung. Diss. med. Göttingen 1904. 8°.

Dixon, Francis, On Certain Markings, due to nerves and blood-vessels, upon the Cranial Vault; their Significance and the Relative Frequency of their Occurrence in the Different Races of Mankind. 7 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. S. Vol. 18, Pt. 4, S. 377—398.

Dwight, Thomas, A Bony Supracondyloid Foramen in Man. With Remarks about Supracondyloid and Other Processes from the Lower End of the Humerus. 1 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 3, S. 221—228.

Grimme, H., Anomalien der Halswirbelsäule nach den in dem anatomischen Institut in Göttingen gesammelten Präparaten. Diss. med. Göttingen 1904. 8⁰.

von Hansemann, Ueber die rachitischen Veränderungen des Schädels. 5 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 36, H. 3/4, S. 373—383.

Hofmann, Max, Die Arterien der normalen und skoliotischen Wirbelsäule. 5 Taf. u. 8 Fig. Bibliotheca medica, Abt. E, Chirurgie, Heft 6. 20 S. 4⁰. 15.30 M.

Keilson, Saul, Anatomische und topographische Untersuchungen über den Condylus mandibulae und den Meatus auditorius externus. Diss. med. Berlin 1904. 8⁰.

Kjellberg, Knut, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Kiefergelenks. 8 Fig. Gegenbaurs Morphol. Jahrb., Bd. 32, H. 2, S. 159—184.

Larsen, C. F., Trønderkranier og Trøndertyper. 4 Taf. Vidensk.-Selsk. Skrifter, 1. Math.-nat. Kl. 1903, No. 6. 46 S.

Lundvall. Halvar, Ueber Demonstration embryonaler Knorpelskelette. Anat. Anz., Bd. 25, No. 7/8, S. 219—222.

Paterson, Andrew Melville, The Human Sternum. Three Lectures delivered at the R. College of Surgeons, England, November 1903. London, Williams & Norgate. 89 S. 4⁰. 11.50 M.

Péthellaz, Trois cas d'ectrodactylie symétrique héréditaire et congénitale. 1 Taf. Ann. d'Hyg. et de Méd. colon., T. 7, No. 2, S. 285.

Prentiss, C. W., Polydactylism in Man and the Domestic Animals, with especial Reference to Digital Variations in Swine. 22 Taf. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard Coll., Vol. 11, 1903, No. 6, S. 245—314.

Schultze, Ernst, Familiäre symmetrische Monodaktylie. 3 Fig. Neurol. Centralbl., Jahrg. 23, No. 15, S. 704—709.

Schumann, Alfred, Das Skelett der Hinterextremität von Dipus aegypticus (Hempr. et Ehrbg.). 2 Taf. Gegenbaurs Morphol. Jahrb., Bd. 32, H. 2, S. 232—287.

Sewell, R. B. Seymour, A Study of the Astragalus. Part 2. 7 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 4, S. 423—434.

Stieda, L., Ueber die Eminentia cruciata des Hinterhauptbeins. Verh. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 1, S. 226—228.

Walkhoff, Beitrag zur Lehre der menschlichen Kinnbildung. Anat. Anz., Bd. 25, No. 5/6, S. 147—160.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Drüner, L., Studien zur Anatomie der Zungenbein-, Kiemenbogen- und Kehlkopfmuskeln der Urodelen. 2. Teil. 12 Taf. u. 44 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, Bd. 19, H. 3/4, S. 361—690.

Grynfeltt, E., Sur les premiers stades de la formation de la cavité articulaire du genou chez l'homme. (Note prélim.) Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, Sér. 7, T. 6, No. 3, S. 276—277.

Jamieson, E. B., The Gluteal and Femoral Muscles, with their Nerve Supply, in a Marmoset (Hapale jacchus). Proceed. of the R. Physic. Soc., Vol. 15, Pt. 2, S. 168—194.

7. Gefäßsystem.

Bühler, A., Ueber eine Anastomose zwischen den Stämmen der Art. coeliaca und der Art. mesenterica superior. 1 Fig. Gegenbaurs Morphol. Jahrb., Bd. 32, H. 2, S. 185—194.

Mader, Sur les fibres musculaires du cœur chez la Nasse. Compt. rend. Acad. Sc., T. 138, N. 24, S. 1537.

Rappe, C., Ueber Gefäße in den Herzklappen. Diss. med. Göttingen 1904. 8°.

Sabin, Florence R., On the Development of the Superficial Lymphatics in the Skin of the Pig. 7 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 2, S. 183—195.

Schaper, A., Einige Bemerkungen über das Wesen und die morphologische Stellung der Glandula coccygea (Glomus coccygeum). Anat. Anz., Bd. 25, No. 7/8, S. 209—216.

Seidel, C., Zwei Fälle von kongenitalem Defekt der Vorhofsscheidewand. Diss. med. Leipzig 1904. 8°.

Willige, H., Ein Fall von Erhaltenbleiben von Vena cava superior sinistra. Diss. med. Göttingen 1904. 8°.

8. Integument.

Hildebrandt, Paul, Zur Lehre von der Milchbildung. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol., Bd. 5, H. 10, S. 463—475.

Pinkus, Felix, Ueber ein dem menschlichen Haare benachbartes Sinnesorgan. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 2, Med. Abt., S. 344—346.

9. Darmsystem.

Allmaras, Jos., Ein Fall von Situs transversus partialis. 5 Fig. Diss. med. Freiburg i. B. 42 S. 8°. 1.20 M.

a) Atmungsorgane.

Rugani, Luigi, Der feinere Bau der Schleimhaut der Nase und ihrer Nebenhöhlen. (Sammelref.) Internat. Centralbl. f. Ohrenheilk., Bd. 2, H. 10, S. 413—424.

b) Verdauungsorgane.

Bizzozero, E., Sur la régénération de l'épithélium intestinal chez les poissons. 1 Taf. Arch. Ital. de Biol., T. 41, Fasc. 2, S. 233—245.

Bordas, L., Anatomie et structure histologique du tube digestif de l'Hydrophilus piceus L. et de l'Hydrous caraboides L. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 23, S. 1100—1102. (Réun. Biol. de Marseille.)

Chaine, J., Nouvelles recherches sur la musculature de la langue des oiseaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 25, S. 110—111.

Fawcett, E., and Blachford, J. V., Some Observations on the Level at which the Lower Border of the Third Part of the Duodenum Crosses the Vertebral Column. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 4, S. 435—437.

Keibel, Franz, Zur Entwickelung der Leber, des Pankreas und der Milz bei Echidna aculeata var typica. Denkschriften d. med.-nat. Gesellsch. Jena, Bd. 6, Tl. 2, Lief. 1 = Semon, Zoolog. Forschungsreisen in Australien, Bd. 3, Monotremen u. Marsupialier, 2, Tl. 2, Lief. 1.

Keibel, Franz, Bemerkung zu dem Aufsatz von H. Schridde „Ueber Magenschleimhautinseln u. s. w. im obersten Oesophagusabschnitt". Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 177 (Folge 17, Bd. 7), H. 2, S. 368—369.

Milian, G., Structure de l'épiploon du cobaye. 6 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, Sér. 7, T. 6, No. 3, S. 197—214.

Miller, W. S., Three Cases of a Pancreatic Bladder Occurring in the Domestic Cat. 3 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 3, S. 269—273.

Petit, Auguste, et Geay, François, Sur la glande cloacale du Caïman (Jacaretinga sclerops Schneid.). Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 23, S. 1087—1089.

Pirone, R., Recherches sur la fonction sécrétoire des cellules glandulaires gastriques. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 4, H. 1, S. 62—78.

Reyher, Paul, Ueber die Ausdehnung der Schleimbildung in den Magenepithelien vor und nach der Geburt. 7 Fig. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 60, Folge 3, Bd. 10, H. 1, S. 16—28.

Schaffer, Josef, Die oberen cardialen Oesophagusdrüsen und ihre Entstehung. 1 Taf. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 177 (Folge 17, Bd. 7), H. 2, S. 181—205.

Schilling, F., Die Sekretion der Speicheldrüsen im Kindesalter. Verh. Gesellsch. Dtschr Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 2, Med. Abt., S. 249.

Tokarski, Julian, Neue Tatsachen zur vergleichenden Anatomie der Zungenstützorgane der Säugetiere. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 5/6, S. 121—131.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Hepburn, David, and **Waterston, David,** The Anatomy of the Genito-urinary Apparatus of the Adult Porpoise (Phocaena communis), as displayed by the Formal Method. 1 Taf. Proceed. of the R. Physic. Soc., Vol. 15, Pt. 2, S. 112.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Borcea, J., Des différences de structure histologique et le sécrétion entre le rein antérieur et le rein postérieur chez les Elasmobranches mâles. Compt. rend. Acad. Sc., T. 138, No. 22, S. 1342—1343.

Bouin, P., et **Ancel, P.,** Recherches sur la structure et la signification de la glande interstitielle dans le testicule normal et ectopique du cheval. (Note prélim.) 5 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 2, Notes et Revue, No. 9, S. CXLII—CLV.

Cowles, R. P., Origin and Fate of the Body-cavities and the Nephridia of the Actinotrocha. 6 Fig. Ann. and Mag. of Nat. hist., Vol. 14, No. 79, S. 69—78.

Fage, Louis, Sur les formations ergastoplasmiques des cellules néphridiales de sangsue (Hirudo medicinalis). Compt. rend. Acad. Sc., T. 138, No. 23, S. 1450—1452.

Federici, F., Contributo alla conoscenza della struttura delle capsule surrenali e delle alterazioni consecutive alle infezioni sperimentali acute e croniche. Sperimentale (Arch. di Biol. norm. e patol.), Anno 58, Fasc. 3, S. 419—471.

Fredet, Pierre, Documents sur la formation des capsules du rein, chez l'embryon humain. 6 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, Sér. 7, T. 6, No. 3, S. 285—288.

Janošik, J., Ueber die Entwicklung der Vorniere und des Vornierenganges bei Säugern. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 2, S. 214—234.

Pagenstecher, Ernst, Ueber Entstehung und Behandlung der angeborenen Blasendivertikel und Doppelblasen. 8 Fig. Arch. f. klin. Chir., Bd. 74, H. 1, S. 186—231.

Rabl, Hans, Ueber die Vorniere und die Bildung des Müllerschen Ganges bei Salamandra maculosa. 7 Taf. u. 15 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 2, S. 258—359.

Walker, J. W. Thomson, The surgical anatomy of the normal and enlarged prostate. 4 Fig. Brit. med. Journ., 1904, No. 2271, S. 62—66.

b) Geschlechtsorgane.

Allen, Bennet Mills, The Embryonic Development of the Ovary and Testis of the Mammals. 7 Taf. u. 5 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 2, S. 89—146.

D'Hollander, Recherches sur l'oogenèse et sur la structure et la signification du noyau vitellin de Balbiani chez les oiseaux. 3 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 7, Fasc. 1, S. 117—180.

Disselhorst, Rudolf, Die männlichen Geschlechtsorgane der Monotremen und Marsupialen. Denkschriften d. med.-nat. Gesellsch. Jena, Bd. 6, Tl. 2, Lief. 1 = Semon, Zoolog. Forschungsreisen in Australien, Bd. 3, Monotremen und Marsupialier, 2, Tl. 2, Lief. 1.

Frankl, O., Das runde Mutterband. 3 Taf. u. 20 Fig. Denkschr. der Wiener Akad., Math.-naturw. Kl., Bd. 74, S. 1—43.

Fredet, Pierre, La topographie du segment terminal du canal de Wolff chez l'embryon féminin. 7 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, Sér. 7, T. 6, No. 3, S. 217—223.

Fredet, Pierre, Diverticules pseudo-glandulaires du canal de Wolff dans le col utérin (foetus de 8 mois). 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, Sér. 7, T. 6, No. 3, S. 223—224.

Hogge, Albert, Recherches sur les muscles du périnée et du diaphragme pelvien, sur les glandes dites de Cowper et sur le développement de ces organes. Ann. des Mal. des Org. génito-urin., Année 22, No. 14, S. 1041—1098.

Keibel, Franz, Zur Entwickelungsgeschichte des Urogenitalapparates von Echidna aculeata var. typica. Denkschriften d. med.-nat. Gesellsch. Jena, Bd. 6, Tl. 2, Lief. 1 = Semon, Zoolog. Forschungsreisen in Australien, Bd. 3, Monotremen und Marsupialier, 2, Tl. 2, Lief. 1.

Kroemer, Paul, Die Lymphorgane der weiblichen Genitalien und ihre Veränderungen bei malignen Erkrankungen des Uterus. Hab.-Schrift Gießen 1904. 8°.

Le Bec, Utérus didelphe dont le gauche ne communique ni avec le vagin ni avec l'utérus droit. Rev. de Gynécol. et de Chir. abdom., Année 8, No. 3, S. 387—394.

Lorrain et **Billon,** Utérus didelphe dont le gauche ne communique ni avec la vagin, ni avec l'utérus droit. 2 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, Sér. 7, T. 6, No. 3, S. 260—262.

Munson, John P., Researches on the Oogenesis of the Tortoise, Clemmys marmorata. 7 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 3, S. 311—347.

Raineri, G., Il tessute elastico nell'utero vuoto e nell'utero gestante. 1 Taf. Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 67, No. 4, S. 237—250.

Sobotta, J., Das Wesen, die Entwicklung und die Funktion des Corpus luteum. Sitz.-Ber. d. physik.-med. Gesellsch. Würzburg, 1904, No. 2, S. 22—32.

Stoney, R. Atkinson, The Anatomy of the Visceral Pelvic Fascia. 2 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 4, S. 438—447.

Whitehead, R. H., The Embryonic Development of the Interstitial Cells of Leydig. 10 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 2, S. 167—182.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

Bradley, O. Charnock, The Mammalian Cerebellum: its Lobes and Fissures. 5 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 4, S. 448—475.

Chiò, M., Sur quelques particularités de structure de la fibre nerveuse myélinique soumise à l'action de l'acide osmique. 1 Taf. Arch. Ital. de Biol., T. 41, Fasc. 2, S. 277—286.

Dexler, Hermann, Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues des Zentralnervensystems der Ungulaten. 46 Fig. Gegenbaurs Morphol. Jahrb., Bd. 32, H. 2, S. 288—389.

Edinger, Ludwig, Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere. Für Aerzte und Studierende. Bd. 2. Vergleichende Anatomie des Vertebratengehirns. 115 Fig. 6. Aufl. (S. 57—201.) Leipzig, Vogel. 5 M.

Hardesty, Irving, On the Development and Nature of the Neuroglia. 5 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 3, S. 229—268.

Harrison, Ross Granville, An Experimental Study of the Relation of the Nervous System to the Developing Musculature in the Embryo of the Frog. 18 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 2, S. 197—220.

Harris, Wilfred, The True Form of the Brachial Plexus, and its Motor Distribution. 3 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 4, S. 399—422.

Jensen, Paul, Ueber die Blutversorgung des Gehirns. Verhandl. Ges. Dtschr Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 2, Med. Abt., S. 412—414.

Ingbert, Charles E., An Enumeration of the Medullated Nerve Fibers in the Ventral Roots of the Spinal Nerves of Man. 38 Fig. Journ. of Comp. Neurol. u. Psychol., Vol. 14, No. 3, S. 209—270.

Marie, Pierre, et Léri, André, Anomalie cérébrale. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 79, Sér. 7, T. 6, No. 3, S. 257. (Trois tubercules mamillaires.)

Pussep, L., Ueber die Associationsfasern der feinkörnigen Schicht der Kleinhirnrinde. 2 Fig. Neurol. Centralbl., Jahrg. 23, No. 14, S. 655—656.

Rossbach, Julius Rudolf, Ein noch unbeschriebener Faserzug aus der inneren Abteilung des Corpus restiforme zur Medulla oblongata. Diss. med. München 1904. 8°.

Schultze, Oskar, Nachtrag zu meinem auf der Anatomenversammlung in Jena gehaltenen Vortrag über die Entwickelung des peripheren Nervensystems. Anat. Anz., Bd. 25, No. 5/6, S. 131—140.

Scaffidi, Vittorio, Ueber den feineren Bau und die Funktion der Hypophysis des Menschen. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 2, S. 235—257.

Wiedersheim, R., Ein Beitrag zur Kenntnis des menschlichen Ammonshornes. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 5/6, S. 113—118.

b) Sinnesorgane.

Alexander, G., Entwicklung und Bau des inneren Gehörorgans von Echidna aculeata. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 2, Med. Abt., S. 340—341.

Alexander, G., Die Entwickelung und Bau des inneren Gehörorganes von Echidna aculeata. Ein Beitrag zur Morphologie des Wirbeltierohres. Denkschriften d. med.-naturw. Gesellsch. Jena, Bd. 6, Teil 2, Lief. 1 = Semon, Zoolog. Forschungsreisen in Australien, Bd. 3, Monotremen und Marsupialier, 2, Teil 2, Lief. 1.

Bigelow, Henry B., The Sense of Hearing in the Goldfish Carassius auratus L. American Naturalist, Vol. 38, No. 448, S. 275—284.

Fisher, J. Herbert, Ophthalmological Anatomy with some illustrative cases. M. Fig. London, Hodder & Stoughton. VIII, 188 S. 8°. 8.60 M.

Meek, Alexander, Notes on the Auditory Organ and the Orbit of Orthagoriscus mola. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 7/8, S. 217—219.

Pinkus, Felix, Ueber ein dem menschlichen Haare benachbartes Sinnesorgan. (S. Kap. 8.)

Watsuji, L., Ueber die Verteilung der elastischen Fasern im Gehörorgan. Verhandl. Gesellsch. Dtscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 2, Med. Abt., S. 341.

12. Entwickelungsgeschichte.

Alexander, G., Entwicklung und Bau des inneren Gehörorgans von Echidna aculeata. (S. Kap. 11b.)

Allen, Bennet Mills, The Embryonic Development of the Ovary and Testis of the Mammals. (S. Kap. 10b.)

Bizzozero, E., Sur la régénération de l'épithélium intestinal chez les poissons. (S. Kap. 9b.)

Fellner, Ottfried O., Ueber das Verhalten der Gefäße bei Eileiterschwangerschaft (Autothrombose). Anat. Anz., Bd. 25, No. 5/6, S. 118—120.

Ferret, P., Influence teratologique des lésions des enveloppes secondaires de l'œuf de poule. 3 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 7, Fasc. 1, S. 1—116.

Fredet, Pierre, Documents sur la formation des capsules du rein, chez l'embryon humain. (S. Kap. 10a.)

Grynfeltt, E., Sur les premiers stades de la formation de la cavité articulaire du genou chez l'homme. (S. Kap. 6b.)

Hagen, B., Vorläufige Mitteilung über die Untersuchung dreier Rassenfoeten. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 1, Naturw. Abt., S. 216—219.

Hardesty, Irving, On the Development and Nature of the Neuroglia. (S. Kap. 11a.)

Harrison, Ross Granville, An Experimental Study of the Relation of the Nervous System to the Developing Musculature in the Embryo of the Frog. (S. Kap. 11a.)

D'Hollander, Recherches sur l'oogenèse et sur la structure et la signification du noyau vitellin de BALBIANI chez les oiseaux. (S. Kap. 10b.)

Janošik, J., Ueber die Entwicklung der Vorniere und des Vornierenganges bei Säugern. (S. Kap. 10a.)

Keibel, Franz, Zur Entwickelung der Leber, des Pankreas und der Milz bei Echidna aculeata var. typica. (S. Kap. 9b.)

Keibel, Franz, Zur Entwickelungsgeschichte des Urogenitalapparates von Echidna aculeata var. typica. (S. Kap. 10b.)

Kjellberg, Knut, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Kiefergelenks. (S. Kap. 6b.)

Loeb, Leo, and Strong, R. M., On Regeneration in the Pigmented Skin of the Frog, and on the Character of the Chromatophores. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 3, S. 275—283.

Loeb, Jacques, Ueber die Natur der Lösungen, in welchen sich die Seeigeleier zu entwickeln vermögen. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 103, H. 9/10, S. 503—509.

Limon, Sur la transplantation de l'ovaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 26, S. 143—145.

Lundvall, Halvar, Ueber Demonstration embryonaler Knorpelskelette. (S. Kap. 6a.)

Meyer, Arthur W., On the Structure of the Human Umbilical Vesicle. 5 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 2, S. 155—166.

Moroff, Theodor, Ueber die Entwicklung der Kiemen bei Fischen. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 2, S. 189—213.

Munson, John P., Researches on the Oogenesis of the Tortoise, Clemmys marmorata. (S. Kap. 10b.)

Rabl, Hans, Ueber die Vorniere und die Bildung des MÜLLERschen Ganges bei Salamandra maculosa. (S. Kap. 10a.)

Reinhardt, Ad., Die Hypochorda bei Salamandra maculosa. 2 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 32, H. 2, S. 195—231.

Robinson, Arthur, Lectures on the Early Stages in the Development of Mammalian Ova, and on the Differentiation of the Placenta in Different Groups of Mammals. 1 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 4, S. 485—502.

Sabin, Florence R., On the Development of the Superficial Lymphatics in the Skin of the Pig. (S. Kap. 7.)

Stevens, N. M., On the Germ Cells and the Embryology of Planaria simplissima. 4 Taf. u. 5 Fig. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, Vol. 56, Pt. 1, S. 208—220.

Viguier, C., Développement anormaux indépendants du milieu. Compt. rend. Acad. Sc., T. 138, No. 26, S. 1718—1721.

Whitehead, R. H., The Embryonic Development of the Interstitial Cells of Leydig. (S. Kap. 10b.)

13. Mißbildungen.

Le Bec, Utérus didelphe dont le gauche ne communique ni avec le vagin ni avec l'utérus droit. (S. Kap. 10b.)

Edington, G. H., Multiple Malformations (Genito-Urinary and Skeletal) Occurring on one Side of the Body in a Case of Atresia Ani. 3 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, Pt. 4, S. 476—534.

Ferret, P., Influence teratologique des lésions des enveloppes secondaires de l'œuf de poule. (S. Kap. 12.)

Montel, Gigantisme et acromégalie. 1 Taf. Ann. d'Hyg. et de Méd. colon., T. 7, No. 2, S. 222—225.

Pagenstecher, Ernst, Ueber Entstehung und Behandlung der angeborenen Blasendivertikel und Doppelblasen. (S. Kap. 10a.)

Péthellaz, Trois cas d'ectrodactylie syncétrique héréditaire et congénitale. (S. Kap. 6a.)

Prentiss, C. W., Polydactylism in Man and the Domestic Animals, with especial Reference to Digital Variations in Swine. (S. Kap. 6a.)

Schultze, Ernst, Familiäre symmetrische Monodaktylie. (S. Kap. 6a.)

Seidel, C., Zwei Fälle von kongenitalem Defekt der Vorhofsscheidewand. (S. Kap. 7.)

Singer, Heinrich, Xiphopagus Duplicitas parallela. 1 Fig. Deutsche med. Wchnschr., Jahrg. 30, No. 27, S. 994.

Weygandt, W., Weitere Beiträge zur Lehre vom Cretinismus. 2 Taf. u. 16 Fig. Verhandl. d. physik.-med. Gesellsch. Würzburg, N. F. Bd. 37, No. 2. (66 S.) 3 M.

14. Physische Anthropologie.

Alsberg, Moritz, Das erste Auftreten des Menschen in Australien. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 1, Naturw. Abt., S. 222—223.

Arbo, C. O. E., Sveriges Anthropologi med sammenlignende Bemaerkninger til Norges. Forhandl. i Videnskabs-Selsk. i Christiania Aar 1903, ersch. 1904, S. 1—27.

Bumiller, Ueber den fossilen Menschen, Neandertalrasse. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg, Jahrg. 60, S. CXI—CXII.

Dempwolff, Ueber aussterbende Völker. (Die Eingeborenen der „westlichen Inseln“ in Deutsch-Neu-Guinea.) Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 36, H. 3/4, S. 384—415.

Gorjanovic-Kramberger, Karl, Neuer Beitrag zur Osteologie des Homo Krapinensis. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 1, Naturw. Abt., S. 219—222.

Hobley, C. W., British East Africa: Anthropological Studies in Kavirondo and Nandi. 3 Taf. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Britain and Ireland, Vol. 33, 1903, S. 325—359.

Joyce, T. A., On the Physical Anthropology of the Oases of Khotan. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Britain and Ireland, Vol. 33, 1903, S. 305—324.

v. Luschan, Einige wesentliche Fortschritte in der Technik der physischen Anthropologie. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 36, H. 3/4, S. 465—466.

Onnis, E. Ardu, Le anomalie fisiche e la degenerazione nell' Italia „barbara“ contemporanea. Arch. per l'Antropol., Vol. 33, 1903, Fasc. 3, S. 447—532.

Pittard, Eugène, De la survivance d'un type négroïde dans les populations modernes de l'Europe. Compt. rend. Acad. Sc., T. 138, No. 24, S. 1533—1534.

Ploss, W., Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. Anthropologische Studien. 8. umgearb. u. verm. Aufl. Bearb. v. Max Bartels. 11 Taf. u. 710 Fig. (In 20 Lief.) Lief. 1 (Bd. 1, S. 1—96). 8⁰. Leipzig, Grieben. 1.50 M.

Reinecke, P., Die Zeitstellung der ostdeutschen Steinkistengräber mit Gesichtsurnen. (Schluß.) Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 2, H. 2, S. 38—40.

de Rossi, Gino, La statura degli italiani. Arch. per l'Antropol., Vol. 33, 1903, Fasc. 3, S. 533—557.

Schwalbe, G., Ueber die Stirnnaht bei den Affen. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 1, Naturw. Abt., S. 214—215.

Spencer, Baldwin, and Gillen, F. J., The Northern Tribes of Central Australia. 315 Fig. u. Taf. London, Macmillan & Co. 8⁰. 784 S.

v. Ujfalvy, Karl, Die Ptolemäer. Ein Beitrag zur historischen Anthropologie. 7 Taf. u. 40 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 2, H. 2, S. 73—123.

Volkow, Th., Variations squelettiques du pied chez les primates et dans les races humaines. 14 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 4, Fasc. 6, S. 632—708.

Wilser, Ludwig, Die Urheimat des Menschengeschlechts. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 1, Naturw. Abt., S. 205—209.

Zenker, Wilhelm, Der Nachweis der diluvialen Menschen im norddeutschen Vergletscherungsgebiet. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte Cassel 1903, Teil 2, Hälfte 1, Naturw. Abt., S. 165—167.

15. Wirbeltiere.

Chapman, Henry C., Observations on Tupala, with reflections on the origin of Primates. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, Vol. 56, Pt. 1, S. 148—156.

Clarke, Wm. Eagle, On some Forms of Mus musculus Linn., with Description of a new Subspecies from the Faeroe Islands. Proceed. of the R. Physic. Soc., Vol. 15, Pt. 2, S. 160—167.

Duerst, J. U., Ueber ein neues, prähistorisches Hausschaf (Ovis aries Studeri) und dessen Herkunft. 2 Taf. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Gesellsch. Zürich, Jahrg. 49, H. 1/2, S. 17—34.

Eastman, C. R., Carboniferous Fishes from the Central Western States. 5 Taf. u. 17 Fig. Bull. of the Comp. Zool. at Harvard Coll., Vol. 39, 1903, No. 7, S. 163—226.

Eastman, C. R., Sharks Teeth and Cetacean Bones from the Red Clay of the Tropical Pacific. 3 Taf. u. 5 Fig. Mem. of the Mus. of comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 26, 1903, No. 4, S. 179—189.

Eastman, C. R., On the Dentition of Rhynchodus and other Fossil Fishes. 2 Fig. American Naturalist, Vol. 38, No. 448, S. 295—299.

Haug, Émile, Sur la faune des couches à Ceratodus crétacées du Djona, près Timassânine (Sahara). Compt. rend. Acad. Sc., T. 138, No. 24, S. 1529—1531.

Hay, O. P., Two new Species of Fossil Turtles from Oregon. 6 Fig. Univers. of California Publicat. Bull. of the Depart. of Geol., Vol. 3, 1903, No. 10, S. 237—241.

Helmich, Fritz, Die Abstammungsfrage des Hausrindes. Beiträge zur Kritik. Bern, Stämpfli & Co. 89 S. 8°. 3 M.

Krause, Knochen aus der Oborniker Kiesgrube. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 36, H. 3/4, S. 524.

Leighton, Gerald, Colour Variation in Vipera berus (the Common Adder) — a) Its Extent; b) Its Significance and Explanation. 1 Taf. Proceed. of the R. Physic. Soc., Vol. 15, Pt. 2, S. 130—140.

Matthew, W. D., Illustrations of evolution among fossil mammals. The evolution of the Horse. 8 Taf. u. 4 Fig. Suppl. to American Mus. Journ. of Nat. hist., Vol. 3, 1903, No. 1. (30 S.)

Matthew, W. D., The Collection of Fossil Vertebrates. 10 Taf. u. Fig. Suppl. to American Mus. Journ. of Nat. hist., Vol. 3, 1903, No. 5. (32 S.)

Merriam, John C., New Ichthyosauria from the Upper Triassic of California. 4 Taf. Univers. of California Publicat. Bull. of the Depart. of Geol., Vol. 3, 1903, No. 12, S. 249—263.

Merriam, John C., Triassic Ichthyopterygia from California and Nevada. 14 Taf. Univers. of California Publicat. Bull. of the Dep. of Geol., Vol. 3, 1902, No. 4, S. 63—108.

Nehring, A., Einige Beobachtungen über Phocaena communis Less., namentlich über die Wurfzeit dieser Art. Zool. Anz., Bd. 27, No. 23/24, S. 713—715.

Nopcsa, F., Baron jun., Dinosaurierreste aus Siebenbürgen, III. 2 Taf. u. 21 Fig. Denkschr. d. Wiener Akad., Math.-naturw. Kl., Bd. 74, S. 229—263.

Palmer, Theodore Sherman, Index generum mammalium: A list of the genera and families of mammals. Washington, Gov. Print. Ott. 1904. 984 S. 8⁰. = U. S. Depart. of Agric. Division of Biolog. Survey North American Fauna, No. 23.

Sinclair, W. J., A new Tortoise from the Auriferous Gravels of California. 2 Fig. Univers. of California Publicat. Bull. of the Depart. of Geol., Vol. 3, 1903, No. 11, S. 243—248.

Stejneger, Leonhard, The herpetology of Porto Rico. 197 Fig. Ann. Rep. of the board of Regents of the Smithsonian Inst. for the year 1902. Rep. of the U. S. Nat. Mus. Washington 1904, S. 551—724.

Vaillant, Léon, Sur le Mitsukurima Owstoni Jordan. Compt. rend. Acad. Sc., 1904, T. 138, No. 24, S. 1517—1518.

Abgeschlossen am 21. August 1904.

Literatur 1904[1]*).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

***Dogiel, A. S.**, Vorlesungen über Histologie. 24 Taf. St. Petersburg. 118 S. 8°. (Russisch.)

Duval, M., et **Constantin, P.**, Cours d'Anatomie et de Physiologie humaines. Traduit en Russe par V. A. FAUSSEK. 2. édition faite par F. E. TOUROM. 1 Taf. u. 269 Fig. St. Pétersbourg. 391 S. 8°. 6 M.

Hertwig, O., Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere. Jena, Fischer. Lief. 18: S. 1—144 (v. Bd. 3, Abt. 1). M. 126 Fig. 4.50 M.
MAURER, Entwicklung des Muskelsystems und der elastischen Organe. — FELIX u. BÜHLER, Entwickluug der Harn- und Geschlechtsorgane.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 76 (Bd. 25, H. 2). 4 Taf. u. 11 Fig. Wiesbaden, Bergmann.
Inhalt: GLAS, Ueber die Entwickelung, auch Morphologie der inneren Nase der Ratte. — v. TÖPLY, Anatomische Werke des Rhuphos und Galenos. — TANDLER, Ueber die Varietäten der Arteria coeliaca und deren Entwickelung.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 40, No. 4. Paris, Alcan.
Inhalt: RETTERER, Structure et évolution du tégument externe. — LE DAMANY, La cavité cotyloïde. Evolution ontogénique comparée de sa profondeur chez l'homme et les animaux. — DIEULAFÉ, Les fosses nasales des Vertébrés.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin, W. 64.

Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der achtzehnten Versammlung in Jena vom 18.—21. April 1904. Hrsg. v. KARL VON BARDELEBEN. 1 Taf. u. 62 Fig. = Anat. Anz., Ergänzungsheft zum 25. Band 1904. Jena, Gustav Fischer. 204 S. 8⁰. 4.80 M.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. von ERNST KÜSTER. Bd. 21, H. 1. 15 Fig. Leipzig, Hirzel.

Inhalt: WEIGERT, Eine kleine Verbesserung der Hämatoxylin-VAN GIESON-Methode. — SCHULTZE, Ueber Stückfärbung mit Chromhämatoxylin. — REGAUD, Le Collodionnage des cellules. — PAVLOW, Einige Bemerkungen über Hämatoxylinfärbung der Nervenfasern des Zentralnervensystems. — BARTEL, Zur Technik der Gliafärbung. — LENDENFELD, Ueber die Herstellung von Nadelpräparaten von Kieselschwämmen. — HARZ, Jodparaffinöl, ein neues Mikroreagens und Einbettungsmedium. — SANZO, Tre nuovi metodi per fissare e ritrovare al microscopio un punto qualunque di un preparato.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Bartel, Julius, Zur Technik der Gliafärbung. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 21, H. 1, S. 18—22.

Bielschowsky, Max, Die Silberimprägnation der Neurofibrillen. 4 Taf. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 3, H. 4, S. 169—189.

Cajal, Ramón y, Algunos métodos de la coloracion de los cilindros-ejes, neurofibrillar y nidos nerviosos. Variaciones morfologicas, normales y patologicas del reticulo neurofibrillar. El aparato tubuliforme del epitelio intestinal de los Mamiferos. Trabajos del Laborat. de investigaciones biologicas de la Univers. de Madrid, T. 3, Fasc. 1.

Donaggio, Arturo, Azione della piridina sul tessuto nervoso e metodi per la colorazione elettiva del reticolo fibrillare endocellulare e del reticolo periferico della cellula nervosa dei Vertebrati. Ann. di Nevrol., Anno 22, Fasc. 1/2, S. 149—181.

***Dowdy, S. E.,** Microscope condenser fitting. English Mechanic, Vol. 79, S. 59.

***Dowdy, S. E.,** Amateur Photomicrography. English Mechanic, Vol. 79, S. 172.

***Dowdy, S. E.,** Sliding Stage for the microscope. English Mechanic, Vol. 79, S. 218.

Greil, Beleuchtungsapparate mit NERNSTschem Glühlicht. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Ges. Jena 1904, S. 178—179.

Harz, C. O., Jodparaffinöl, ein neues Mikroreagens und Einbettungsmedium. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 21, H. 1, S. 25—27.

Heidenhain, Martin, Ueber Vorzeichnungen für Kollegienhefte und über anatomisches Zeichnen. Anat. Anz., Bd. 25, No. 9/10, S. 249—255.

Meyer, A. B., 3. Bericht über einige neue Einrichtungen des Kön. Zoologischen und Anthropologisch-Ethnographischen Museums in Dresden. (Eiserne Sammlungsschränke, Skelettgestelle und Schädelständer, Kranio-

meter, Vorrichtung zum Haarzählen, Fächergestelle für Bilder, Desinfektionsapparat, Auflichtung dunkler Museums durch Luxferprismen- und gerippte Gläser etc.) 20 Taf. Abhandl. K. Zool. u. Anthropol.-Ethnogr. Museums Dresden, 1903. 6 u. 25 S. 24 M.

Meyer, Das Ultramikroskop. Kosmos, Bd. 1, H. 1.

Neubauer, Otto, Ueber die chemische und biologische Bedeutung der Osmiumschwärzung. Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. in München, Bd. 19, 1903, H. 2, ersch. 1904, S. 31.

Onuf (Onufrowicz), B., A method of securing fixation and hardening of the central nervous system before the autopsy. 2 Fig. Med. Record, Vol. 66, No. 2, S. 52—54.

Pappenheim, A., Weitere Studien zur Aufklärung der chemischen Natur des Weigertschen und Unnaschen Elastinfarbstoffes nebst Mitteilungen über Schnellfärbung des elastischen Gewebes und neue schnellfärbende Elastinfarbstoffe. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 39, No. 3, S. 134—146.

Pavlow, W., Einige Bemerkungen über die Hämatoxylinfärbung der Nervenfasern des Zentralnervensystems. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 21, H. 1, S. 14—18.

Pighini, Giacomo, Nuovo metodo per la colorazione del corpo interno emoglobigeno nei globuli rossi dei vertebrati. Riforma med., Anno 20, No. 29, S. 789.

Regaud, Cl., Le Collodionnage des cellules. Méthode de préparation applicable aux éléments anatomiques naturellement ou artificiellement dissociés. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 21, H. 1, S. 10—14.

Sanzo, Luigi, Tre nuovi metodi per fissare e ritrovare al microscopio un punto qualunque di un preparato. 15 Fig. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 21, H. 1, S. 27—46.

Schultze, Oskar, Ueber Stückfärbung mit Chromhämatoxylin. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 21, H. 1, S. 5—9.

v. Tellyesniczky, Koloman, Aufkleben der Celloidinschnitte. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 182.

v. Tellyesniczky, Koloman, Demonstration von Präparaten nach R. y Cajals neuer Fibrillenmethode. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 183.

Thesing, E., Eine einfache Methode der Sporenfärbung. Arch. f. Hyg., Bd. 50, H. 3, S. 254—273.

Umow, N., Ueber einen Projektionsschirm. Verhandl. d. Phys. Gesellsch., Bd. 6, S. 184.

***Villagio,** Modern mounting methods. English Mechanic, Vol. 78, S. 534; Vol. 79, S. 13, 83, 189, 240.

Weigert, Karl, Eine kleine Verbesserung der Hämatoxylin-Van Gieson-Methode. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 21, H. 1, S. 1—5.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

Bretscher, K., Die Neotenie bei den Amphibien. Naturw. Wochenschr., N. F. Bd. 3, No. 33, S. 513—517.

Chievitz, J. H., Anatomiens Historie. En raekke foredrag, samlede og udgivne af E. Hauch. Kjøbenhavn 1904. 296 S. 8⁰. 7 M.

Dennert, E., Die Wahrheit über E. Haeckel und seine Welträtsel, nach dem Urteil seiner Fachgenossen beleuchtet. 5. Tausend, mit Anhang: Offener Brief an Ladenburg. Volksausgabe. Halle. 148 S. 8⁰. —.75 M.

Driesch, Hans, Naturbegriffe und Natururteile. Analytische Untersuchungen zur reinen und empirischen Naturwissenschaft. Leipzig, Engelmann. VIII, 239 S. 8⁰. 4 M.

Faussek, V., Viviparität und Parasitismus. Zool. Anz., Bd. 27, No. 25, S. 761—767.

Friedmann, H., Die Konvergenz der Organismen. Eine empirisch begründete Theorie als Ersatz für die Abstammungslehre. Berlin. 8⁰. 5 M.

Gache, Samuel, La fécondité de la femme dans 63 pays. Ann. de Gynécol. et d'Obstétr., Année 31, Sér. 2, T. 1, S. 420—426.

Giard, A., Controverses transformistes. 23 Fig. Paris. VIII, 179 S. 6 M.

Guenther, Konrad, Der Darwinismus und die Probleme des Lebens. Zugleich eine Einführung in das einheimische Tierleben. Freiburg i. Br., Fehsenfeld. XV, 460 S. 8⁰. 5 M.

Heilig, G., Konjugation und natürlicher Tod. Naturw. Wochenschr., N. F. Bd. 3, No. 30, S. 465—467.

Höfler, A., Zur gegenwärtigen Naturphilosophie. Berlin. 136 S. 4⁰. 3.60 M.

Hopstock, H., Grundtraek af Anatomiens historiske Udvikling. Del 1. Christiania. 8⁰. 3 M.

Klaatsch, H., Grundzüge der Lehre Darwins. 1 Bildnis. 3. durchges. Aufl. Mannheim. 6 M.

König, E., Die Entstehung des Lebens auf der Erde. 1 Taf. u. Fig. Berlin. 350 S. 4 M.

Lasswitz, K., Wirklichkeiten. Beiträge zum Weltverständnis. 2. durchges. Aufl. Leipzig. VIII, 448 S. 8⁰. 5 M.

Probst, M., Gehirn und Seele des Kindes. 9 Fig. Berlin. 148 S. 4 M.

Rabl, C., Ueber die züchtende Wirkung funktioneller Reize. Leipzig, Engelmann. 44 S. 8⁰. —.80 M.

Schneider, Karl Camillo, Die Entstehung der Gliederung des Tierkörpers. Naturw. Wochenschr., N. F. Bd. 3, No. 35, S. 545—551; No. 36, S. 561—566.

Schütt, Franz, Kosmologie als Ziel der Meeresforschung. Naturw. Wochenschr., N. F. Bd. 3, No. 45, S. 705—713.

Siewers, P. H., Mechanismus und Organismus. Ein Versuch zur Erklärung der Lebenstätigkeit. Essen. 40 S. M. Fig. 8°. 1.20 M.

v. Töply, Robert Ritter, Anatomische Werke des Rhuphos und Galenos. Erste deutsche Uebersetzung. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 76 (Bd. 25, H. 2), S. 343—472.

Verworn, M., Die Lokalisation der Atmung in der Zelle. Denkschr. med.-naturw. Gesellsch. 1904. 9 S. 4°. 2 M.

Vogt, O., Die hirnanatomische Abteilung des Berliner Neurologischen Universitätslaboratoriums, mit besonderer Berücksichtigung ihrer bisherigen Resultate auf dem Gebiete der Reproduktionstechnik. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 79—82.

Wasmann, E., Menschen- und Tierseele. Köln 1904. 8°. —.60 M.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Albrecht, Eugen, Die Hülle der roten Blutkörperchen, ihre physiologische und pathologische Bedeutung. Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. in München, Bd. 19, 1903, H. 2, ersch. 1904, S. 16—22.

Bruntz, L., Sur l'existence de trois sortes de cellules phagocytaires chez les Amphipodes normaux. Compt. rend. Acad. Sc., T. 139, No. 5, S. 368—370.

Chamberlain, C. J., Mitosis in Pellia. 3 Taf. Decenn. Public. Univers. Chicago 1903. 19 S. 4°.

Dresbach, Melvin, Elliptical Human Blood Corpuscles. Science, N. S. Vol. 19, S. 469—470.

Fragnito, O., Su alcune alterazioni dell'apparato neurofibrillare delle cellule corticali nella demenza senile. Ann. di Nevrol., Anno 22, Fasc. 1/2, S. 130—137.

Hamburger, Clara, Die Konjugation von Paramaecium bursaria Focke. 3 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Protistenk., Bd. 4, H. 2, S. 199—239.

Hertwig, R., Ueber physiologische Degeneration bei Actinosphaerium Eichhorni; nebst Bemerkungen zur Aetiologie der Geschwülste. 4 Taf. Denkschr. med.-nat. Gesellsch. Jena. 54 S. 10 M.

Joseph, H., Zur Beurteilung gewisser granulärer Einschlüsse des Protoplasmas. 8 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 105—112.

Klein, Carl, Ueber die Struktur der sympathischen Ganglienzellen der Säugetiere. 1 Taf. Diss. phil. Rostock 1904. 44 S.

Kliem, H., Das Verhalten der Vorkerne nach der Befruchtung. 30 Fig. Naturw. Wochenschr., N. F. Bd. 3, No. 38, S. 596—603; No. 39, S. 609—615.

Loeb, Leo, The character of chromatophores. Journ. American med. Assoc., Vol. 43, No. 4, S. 239—241.

Lühe, M., Bau und Entwicklung der Gregarinen. 1. Teil: Die Sporozoiten, die Wachstumsperiode und die ausgebildeten Gregarinen. 31 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 4, H. 1, S. 88—198.

Meves, Friedrich, Zur Wirkung von Säure auf die roten Blutkörperchen der Amphibien. (Vorl. Mitt.) Anat. Anz., Bd. 25, No. 9/10, S. 240—245.

Meves, Fr., Weitere Beobachtungen über den feineren Bau des Randreifens in den roten Blutkörperchen des Salamanders. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 37—40.

Penard, E., Étude sur la Chlamydomyxa montana. 19 Fig. Arch. f. Protistenk., Bd. 4, H. 2, S. 290—334.

Retzius, G., Zur Kenntnis der Spermien der Evertebraten. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Ges. Jena 1904, S. 154—156.

***Soukhanoff, S.,** Contribution à l'étude du reseau endocellulaire dans les éléments nerveux des ganglions spinaux. Le Névraxe, Vol. 5, Fasc. 1.

Strasburger, E., Ueber Reduktionsteilung. M. Fig. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Berlin 1904. 28 S. 8°. 1 M.

v. Tellyesniczky, Koloman, Die Beschaffenheit der Kerne und ihr Verhältnis zu der Mitose. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 112—120.

Woodcock, H. M., Notes on Sporozoa. 1. On Klossiella muris gen. et spec. nov., Smith a. Johns. 1902. 9 Fig. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. S. No. 189 (Vol. 48, Pt. 1), S. 153—163.

Zuelzer, M., Beiträge zur Kenntnis von Difflugia urceolata Carter. 3 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Protistenk., Bd. 4, H. 2, S. 280—289.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Bertacchini, P., Un caso di doppio-pollice bilaterale nell'uomo e alcune considerazioni sul valore morfologico dell'iperdattilia nell'uomo. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 1/3, S. 126—135.

Dubrac, R., De l'absence congénitale du péroné. Thèse de Paris 1904. 8°.

Freund, Ludwig, Die Osteologie der Halicoreflosse. 2 Taf. u. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 77, H. 3, S. 363—397.

Fromm, Waldemar, Beitrag zur Kasuistik der kongenitalen Knorpelreste am Halse. Diss. med. München 1904. 8°.

Kollmann, J., Der Canalis cranio-pharyngeus. 1 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 83—88.

Lebouoq, H., Ueber die Endlappen der Pinnipedierfinger. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 120—123.

Le Damany, P., La cavité cotyloïde. Evolution ontogénique comparée de sa profondeur chez l'homme et les animaux. 17 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 4, S. 387—413.

Macdonell, W. R., A Study of the Variation and Correlation of the Human Skull, with Special Reference to English Crania. 50 Taf. Biometrika, Vol. 3, Pt. 2/3, S. 191—244.

v. Schumacher, Siegmund, Ein Fall von sekundärer Syndaktylie an den Zehen. 4 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jahrg. 17, No. 30, S. 849—853.

Van Spanje, N. P., Een aangeboren defect van het Sternum. 1 Taf. Weekblad van het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk., 1904, No. 6, 2. Deel, S. 381—382.

Stach, Johann, Ueber die Entstehung des Ersatzgebisses und der Backenzähne bei den Säugetieren. 6 Fig. Bull. de l'Acad. des Sc. de Cracovie, Cl. des Sc. math. et nat., Juin 1904, S. 283—299.

Strubell, Alexander, Ueber die Beziehungen der Gefäße der Kieferhöhle zu denen der Zähne. Monatsschr. f. Ohrenheilk., Jahrg. 38, No. 6, S. 249—265.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Ballowitz, E., Das Verhalten der Muskeln und Sehnen bei Hyperdaktylie des Menschen im Hinblick auf die Aetiologie dieser Mißbildung. 3 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 124—134.

Forster, A., Das Muskelsystem eines männlichen Papua-Neugeborenen. 3 Taf. Nova Acta Acad. Leopold. Halle 1904. 4°. 15 M.

7. Gefäßsystem.

Braeunig, Karl, Ueber muskulöse Verbindungen zwischen Vorkammer und Kammer bei verschiedenen Wirbeltierherzen. Diss. med. Berlin 1904. 8°.

Lohmann, Alfred, Zur Automatie der Brückenfasern und der Ventrikel des Herzens. Diss. med. Marburg 1904. 8°.

Steno, N., Foredrag om Hjaernens Anatomi. I oversaettelse ved V. Maar, med noter. 11 Fig. Kjöbenhavn 1903. 92 S. 4.50 M.

Tandler, Ueber die Varietäten der Arteria coeliaca und deren Entwickelung. 11 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 76 (Bd. 25, H. 2), S. 473—500.

de Vriese, Bertha, Sur les artères de la base du cerveau. 3 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 88—99.

8. Integument.

Dogiel, A. S., Nervenendapparate in der menschlichen Haut. 11 Taf. Mém. de l'Acad. Impér. des Sc. de St.-Pétersbourg, Cl. des Sc. phys. et math., Sér. 8, Vol. 14, No. 8. 54 S. 4°. (Russisch.) 6 M.

Maurer, F., Integument eines Embryos von Ursus arctos; Beitrag zur Frage der Haare und Hautdrüsen bei Säugetieren. 1 Taf. u. 4 Fig. Denkschr. med.-nat. Gesellsch. Jena 1904. 32 S. 4°. 5 M.

Overton, E., 39 Thesen über die Wasserökonomie der Amphibien und die osmotischen Eigenschaften der Amphibienhaut. Verhandl. Physik.-med. Ges. Würzburg 1904. 8°. —.80 M.

Retzius, G., Die sog. Tastballen an den Händen und Füßen des Menschen. 3 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 41—43.

Retterer, Éd., Structure et évolution du tégument externe. 2 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 4, S. 337—386.

Voit, E., Versuche an Tauben über die Bedeutung des Federkleides. Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. in München, Bd. 19, 1903, H. 2, ersch. 1904, S. 39.

9. Darmsystem.

Habermann, Ein seltener Fall von Situs inversus totalis. 1 Fig. Münch. med. Wochenschr., Jahrg. 51, No. 30, S. 1348—1349.

a) Atmungsorgane.

Dieulafé, Léon, Les fosses nasales des Vertébrés. (Morphologie et embryologie.) (Suite.) 19 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 4, S. 414—444.

Glas, E., Ueber die Entwickelung, auch Morphologie der inneren Nase der Ratte. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 76 (Bd. 25, H. 2), S. 273—341.

Goeppert, E., Der Kehlkopf von Protopterus annectens (Owen). 1 Taf. u. 5 Fig. Denkschr. med.-nat. Gesellsch. Jena. 15 S. 4°. 4 M.

Goggio, E., Sull' abbozzo e sul primo sviluppo del polmone nel Discoglossus pictus. Atti della Soc. Toscana di Sc. nat. resid. in Pisa, Memorie, Vol. 19, dedic. alla memoria di G. Meneghini, 1903.

Muthmann, Eugen, Ueber die erste Anlage der Schilddrüse und deren Lagebeziehung zur ersten Anlage des Herzens bei Amphibien, insbesondere bei Triton alpestris. Diss. med. München 1904. 8°.

Retzius, G., Ueber den Verschluß der Nasenlöcher bei menschlichen Embryonen. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 43—44.

b) Verdauungsorgane.

Broman, Ivar, Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis und ähnlicher Rezeßbildungen bei den Wirbeltieren. 650 Fig. im Text u. auf 20 Taf. Wiesbaden, Bergmann. 612 S. 4⁰. 56 M.

Dale, H. H., On the „Islets of LANGERHANS“ in the Pancreas. 2 Taf. Philos. Trans. London. 22 S. 4⁰. 1.50 M.

Peters, Johannes, Untersuchungen über die Kopfspeicheldrüsen bei Pferd, Rind und Schwein. Diss. vet.-med. Gießen, 1904. 8⁰.

Ramström, Ueber die Innervation des Peritonaeums der vorderen Bauchwand. 1 Taf. u. 1 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 44—51.

Rethi, L., Untersuchungen über die Innervation der Gaumendrüsen. 1 Fig. Sitzungsber. K. K. Akad. Wiss. Wien 1903. 20 S. 8⁰. —.50 M.

Sendziak, J., Ueber primären Krebs der Zungenmandel. Monatsschr. f. Ohrenheilk., Jahrg. 38, No. 6, S. 265—269.

Tiberti, N., Mikroskopische Untersuchungen über die Sekretion des Pankreas bei entmilzten Tieren. 1 Taf. Beitr. z. pathol. Anat., Bd. 36, H. 2, S. 184—191.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Celestino-Da Costa, Augusto Pires, Sobre alguns pormenores de estructura da capsula suprarenal dos mammiferos. 2 Taf. Medicina Contemporanea 1904. Sep. Lisboa, Typographia Adolpho de Mendonca. 36 S. 8⁰.

Tiberti, N., Ueber die Sekretionserscheinungen in den Nebennieren der Amphibien. 1 Taf. Beitr. z. pathol. Anat., Bd. 36, H. 2, S. 161—183.

b) Geschlechtsorgane.

Delbanco, Ueber das gehäufte Auftreten von freien Talgdrüsen an der Innenfläche des Praeputium. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 175—176.

Gross, S., Ueber einen Perinealsack bei Cavia cobaya und seine Drüsen. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 18, No. 9, S. 298—299. (Verhandl. Morphol.-physiol. Gesellsch. Wien.)

Gurwitsch, A., Zerstörbarkeit und Restitutionsfähigkeit des Protoplasmas des Amphibieneies. 6 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 146—152.

d'Hollander, F., Recherches sur l'oogenèse et sur la structure et la signification du noyau vitellin de BALBIANI chez les oiseaux. 3 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 7, Fasc. 1, S. 117—180.

Marshall, F. A. H., Oestrous cycle and formation of the corpus luteum in the Sheep. 3 Taf. Philosoph. Trans. of the R. Soc. London, Ser. B, Biol. Papers, Vol. 196, 1904.

Reese, A. M., Sexual Elements of Crytobranchus allegheniensis. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 6, No. 3/5.

Retzius, G., Ueber den Verschluß der Nasenlöcher bei menschlichen Embryonen. (S. Kap. 9a.)

Stitz, Hermann, Zur Kenntnis des Genitalapparates der Trichopteren. 3 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 20, H. 2, S. 277—314.

***Tournak, A.,** Etude sur les modifications du Testicule consécutives à l'interruption du canal déférent. Lyon 1903. 67 S. 8⁰. 3 M.

Van der Stricht, O., La couche vitellogène et les mitochondries de l'œuf des mammifères. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 138—145.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

Bechterew, W., Die Grundlagen der Lehre von den Funktionen des Gehirns. Lief. 1. St. Petersburg. 8⁰. (Russisch.) 6 M.

Bethe, Albrecht, Der heutige Stand der Neurontheorie. 8 Fig. Dtsche med. Wochenschr., Jahrg. 30, No. 33, S. 1201—1204.

Bianchi, L., Su la dottrina di Flechsig de le zone percettive e le zone associative. 3 Taf. Ann. di Nevrol., Anno 22, Fasc. 1/2, S. 1—20.

Bielschowsky, Max, Die Silberimprägnation der Neurofibrillen. (S. Kap. 3.)

Cajal, Ramón y, Algunos métodos de la coloracion de los cilindros-ejes, neurofibrillar y nidos nerviosos. Variaciones morfologicas, normales y patologicas del reticulo neurofibrillar. (S. Kap. 3.)

Carpi, Umberto, Ueber die feinere Innervation des sogenannten präokularen Meniscus der Ophidien. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 9/10, S. 225—230.

Cords, Elisabeth, Beiträge zur Lehre vom Kopfnervensystem der Vögel. Diss. med. Freiburg i. Br., 1904. 8⁰.

Dogiel, A. S., Nervenendapparate in der menschlichen Haut. (S. Kap. 8.)

Donaggio, Arturo, Azione della piridina sul tessuto nervono e metodi per la colorazione elettiva del reticolo fibrillare endocellulare e del reticolo periferico della cellula nervosa dei Vertebrati. (S. Kap. 3.)

Fragnito, O., Su alcune alterazioni dell' apparato neurofibrillare delle cellule corticali nella demenza senile. (S. Kap. 5.)

Hochstetter, Ueber die Nichtexistenz der sogenannten Bogenfurchen an den Gehirnen lebensfrisch konservierter menschlicher Embryonen. 5 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 27—34.

Joseph, H., Ueber eigentümliche Zellstrukturen im Zentralnervensystem von Amphioxus. 6 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 16—26.

Klein, Carl, Ueber die Struktur der sympathischen Ganglienzellen der Säugetiere. (S. Kap. 5.)

Koelliker, A., Ueber die Entwickelung der Nervenfasern. Anat. Anz., Ergänzungsheft z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 7—12.

Leuzzi, F., Sul cosi detto nervo safeno esterno e sui cosi detti nervi surali. 2 Taf. Boll. d. Soc. di Naturalisti in Napoli, Ser. 1, Vol. 17, Anno 1903, ersch. 1904.

Loeper, Maurice, Sur quelques points de l'histoire normale et pathologique des plexus choroides de l'homme. 4 Fig. Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol., Année 16, No. 4, S. 473—488.

Neumayer, Ludwig, Alte und neue Probleme auf dem Gebiete der Entwicklung des Zentralnervensystems. 13 Fig. Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. in München, Bd. 19, 1903, H. 2, ersch. 1904, S. 1—15.

***Orr, D.,** A Contribution to our knowledge of the course of the lymph stream in the spinal roots and cord. Review of Neurol. and Psych., Vol. 1, No. 10.

Quintaret, G., Sur la disposition générale du système nerveux chez la Rissoa elata var. oblonga (Desmaret). Compt. Rend. Acad. Sc., T. 139, No. 4, S. 301—302.

Ramström, Ueber die Innervation des Peritonaeums der vorderen Bauchwand. (S. Kap. 9b.)

***Rows, R.,** Cavities in the cord. Review of Neurol. and Psych., Vol. 1, No. 10.

Schaper, A., Zur Frage der Existenzberechtigung der Bogenfurchen am Gehirne menschlicher Embryonen. 5 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 35—37.

Schultze, O., Ueber die Entwickelung des peripheren Nervensystems. Anat. Anz., Ergänzungsheft z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 2—7.

Soukhanoff, S., Contribution à l'étude du reseau endocellulaire dans les éléments nerveux des ganglions spinaux. (S. Kap. 5.)

Starokotlitzki, N., Das untere Längsbündel des menschlichen Großhirns. Breslau 1903. 32 S. 8⁰. 1.50 M.

Tello, F., Disposicion macroscopica y estructura del cuerpo geniculado externo. Trabajos del Laborat. de investigaciones biol. de la Univers. de Madrid, T. 3, Fasc. 1.

de Vriese, Bertha, Sur les artères de la base du cerveau. (S. Kap. 7.)

b) Sinnesorgane.

Eggeling, H., Zur Phylogenese der Augenlider. 9 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsheft z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 163—170.

Lubosch, W., Ueber den Bau und die Entwickelung des Geruchsorganes von Petromyzon. 11 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 67—75.

Sala, Guido, Beitrag zum Studium der feineren Struktur der Netzhaut. 2 Taf. Anat. Anz., Bd. 25, No. 9/10, S. 246—249.

Smith, Geoffrey, The Middle Ear and Columella of Birds. 7 Fig. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. S. No. 189 (Vol. 48, Pt. 1), S. 11—22.

Virchow, Hans, Einige Bemerkungen zur Anatomie der Lider. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 171—174.

Watsuji, S., Ueber die Verteilung der elastischen Fasern im Gehörorgane. 1 Taf. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 47, H. 2/3, S. 142—146.

Zietzschmann, Otto, Zur Frage des Vorkommens eines Tarsus im Lide der Haussäugetiere. Gräfes Arch. f. Ophthalmol., Bd. 59, H. 1, S. 166—170.

von **Zograf, Nicolaus,** Das unpaare Auge, die Frontalorgane und das Nackenorgan einiger Brachiopoden. 3 Taf. u. 3 Fig. Berlin, Friedländer. 44 S. 4°.

12. Entwickelungsgeschichte.

Billard, Armand, Contribution à l'étude des Hydroïdes (multiplication, régénération, greffes, variation). 53 Fig. Ann. des Sc. nat. Zool., Année 79, Sér. 8, T. 2, No. 1/2, S. 1—176.

Braus, H., Einige Ergebnisse der Transplantation von Organanlagen bei Bombinatorlarven. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 53—65.

Broman, Ivar, Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis und ähnlicher Rezeßbildungen bei den Wirbeltieren. (S. Kap. 9b.)

Carlgren, P., Studien über Regenerations- und Regulationserscheinungen. 1. Ueber die Korrelationen zwischen der Regeneration und der Symmetrie bei den Actinarien. 11 Taf. u. 23 Fig. Vet. Akad. Handlingar Stockholm 1904. 105 S. 4°. 8.50 M.

Child, C. M., Form-regulation in Cerianthus. IV. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 6, No. 6.

Child, C. M., Studies on Regulation. 4. Some experimental modifications of form regulation in Leptoplana. 53 Fig. Journ. exper. Zool., Baltimore 1904. 89 S. 8°.

Dickel, Otto, Entwicklungsgeschichtliche Studien am Bienenei. 2 Taf. u. 46 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 77, H. 3, S. 481—527.

Eycleshymer, Albert C., Bilateral Symmetry in the Egg of Necturus. 47 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 9/10, S. 230—240.

Ferret, P., Influence tératogénique des lésions des enveloppes secondaires de l'œuf de poule. 3 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 7, Fasc. 1, S. 1—116.

Glas, E., Ueber die Entwickelung, auch Morphologie der inneren Nase der Ratte. (S. Kap. 9a.)

Goggio, E., Sull'abbozzo e sul primo sviluppo del polmone nel Discoglossus pictus. (S. Kap. 9b.)

Gurwitsch, A., Zerstörbarkeit und Restitutionsfähigkeit des Protoplasmas des Amphibieneies. (S. Kap. 10b.)

Greil, Ueber die sechsten Schlundtaschen der Amphibien und deren Beziehungen zu den supraperkardialen (postbranchialen) Körpern. 1 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 136—137.

Hamecher jun., Hans, Ueber die Lage des kopfbildenden Teils und der Wachstumszone für Rumpf und Schwanz (Fr. Kopsch) zum Blastoporusrande bei Rana fusca. 2 Taf. u. 11 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 1/3, S. 85—125.

Hargitt, Chas. W., The Early Development of Eudendrium. 3 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 20, H. 2, S. 257—276.

Harper, E. H., Notes on regulation in Stylaria lacustris. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 6, No. 3/5.

Hertwig, O., Ueber eine Methode, Froscheier am Beginn ihrer Entwicklung im Raume so zu orientieren, daß sich die Richtung ihrer Teilebenen und ihr Kopf- und Schwanzende bestimmen läßt. 1 Taf. u. 1 Fig. Denkschr. med.-naturw. Gesellsch. Jena 1904. 14 S. 4⁰. 4 M.

Hofbauer, J., Bau und Funktion der Resorptionsorgane in der menschlichen Placenta. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 99—105.

d'Hollander, F., Recherches sur l'oogenèse et sur la structure et la signification du noyau vitellin de Balbiani chez les oiseaux. (S. Kap. 10b.)

Keibel, Zur Entwickelungsgeschichte der Affen. Anat. Anz., Ergänzungsheft z. 25. Bd., Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena 1904, S. 156—163.

King, H. D., Notes on Regeneration in Tubularia crocea. M. Fig. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl., Mass., Vol. 6, No. 6.

Koelliker, A., Ueber die Entwickelung der Nervenfasern. (S. Kap. 11a.)

Lubosch, W., Ueber den Bau und die Entwickelung des Geruchsorganes von Petromyzon. (S. Kap. 11b.)

Maurer, F., Das Integument eines Embryos von Ursus arctos. (S. Kap. 8.)

Montgomery, T. H., Observations upon the maturation phenomena of the Germ Cells. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 6, No. 3/5.

Morgan, T. H., Notes on Regeneration. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 6, No. 3/5.

Pittaluga, G., Observaciones morfologicas sobre los embriones de las Filarias de los Perros. Trabajos del Laborat. de investigaciones biologicas de la Universidad de Madrid, T. 3, Fasc. 1.

Poljansky, J., Zur Embryologie des Scorpio indicus. (Russisch m. deutsch. Auszug.) Arb. a. d. Laborat. d. zool. u. zootom. Kabinets d. K. Univ. St. Petersburg, No. 14.

Retterer, Éd., Structure et évolution du tégument externe. (S. Kap. 8.)

Retzius, G., Zur Kenntnis der Spermien der Evertebraten. (S. Kap. 5.)

Schaper, A., Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Radiumstrahlen und der Radiumemanation auf embryonale und regenerative Entwickelungsvorgänge. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 12/13, S. 298—314; No. 14/15, S. 326—337.

Schimkewitsch, W., Zur Embryologie der Telyphoniden. (Russisch m. deutsch. Auszug.) Arb. a. d. Laborat. d. zool. u. zootom. Kabinets d. K. Univ. St. Petersburg, No. 14.

Schultze, O., Ueber die Entwickelung des peripheren Nervensystems. (S. Kap. 11a.)

Van der Stricht, O., La couche vitellogène et les mitochondries de l'œuf des mammifères. (S. Kap. 10b.)

Suworoff, E., Ueber die Regeneration der Flossen bei den Knochenfischen. 1 Taf. (Russisch mit deutsch. Auszug.) Arb. a. d. Laborat. d. zool. u. zootom. Kabinets d. K. Univ. St. Petersburg, No. 14.

Tandler, Ueber die Varietäten der Arteria coeliaca und deren Entwickelung. (S. Kap. 7.)

Yatsu, N., Experiments on the Development of Egg-Fragments in Cerebratulus. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 6, No. 3/5.

Ziegler, H. E., Die ersten Entwicklungsvorgänge des Echinodermeneies, insbesondere die Vorgänge am Zellkörper. 1 Taf. u. 4 Fig. Denkschr. med.-naturw. Gesellsch. Jena. 22 S. 4⁰. 4 M.

13. Mißbildungen.

Ballowitz, E., Das Verhalten der Muskeln und Sehnen bei Hyperdaktylie des Menschen im Hinblick auf die Aetiologie dieser Mißbildung. (S. Kap. 6b.)

Brissaud, E., et **Meige, Henry**, Type infantile du gigantisme. 4 Taf. Nouv. Iconographie de la Salpêtrière, Année 17, No. 3, S. 165—172.

Dubrac, R., De l'absence congénitale du péroné. (S. Kap. 6a.)

Habermann, Ein seltener Fall von Situs inversus totalis. (S. Kap. 9.)

v. Schumacher, Siegmund, Ein Fall von sekundärer Syndaktylie an den Zehen. (S. Kap. 6a.)

Schwalbe, Ernst, Der Epignathus und seine Genese. 5 Fig. Beitr. z. pathol. Anat., Bd. 36, H. 2, S. 242—272.

Singer, Heinrich, Xiphopagus Duplicitas parallela. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 30, No. 33, S. 1209—1210.

Van Spanje, N. P., Een aangeboren defect van het Sternum. (S. Kap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

Anthropometric Investigation in Great Britain and Ireland. Report of the Committee consisting of J. Cleland .... Report 73. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. held at Southport 1903, S. 389—401.

Cels, A., Considérations rétrospectives relatives à l'Homme tertiaire de Spiennes (Belgique). 1 Fig. Mém. Soc. Anthropol. Bruxelles 1904. 23 S. 1.80 M.

Fritsch, G., Vergleichende Betrachtungen über die ältesten ägyptischen Darstellungen von Volkstypen. 23 Fig. Naturw. Wochenschr., N. F. Bd. 3, No. 43, S. 673—682; No. 44, S. 689—696.

Johnson, W., Neolithic Man in North East Surrey. London. 8⁰. 6.20 M.

Issel, A., Sulla scoperta di una antica stazione Ligure in Provenza. Atti Soc. Ligur. Sc. nat. 1904. 11 S. 8⁰. 1 M.

Iwanowsky, A. A., Ueber die anthropologische Zusammensetzung der Bevölkerung Rußlands. (Arb. d. Anthropol. Sektion, Bd. 22.) Denkschr. d. K. Gesellsch. d. Freunde d. Naturw., Anthropol. u. Ethnogr., Bd. 105. Moskau 1904. 288 S. 9 M.

Lacoulmière, G., et Baudouin, M., Le Préhistorique dans la Vendée maritime: Les Mégalithes de Brétignolles. Dolmen de la pierre levée de Soubise; le faux menhir de la pierre-rouge; la pierre de la Bouchetière. 4 Taf. u. 19 Fig. Paris. 68 S. 3 M.

Macdonell, W. R., A Study of the Variation and Correlation of the Human Skull, with Special Reference to English Crania. (S. Kap. 6a.)

Musoni, F., Il bacino Plaveuse; studio di geografia fisica e di antropogeografia. 1 Taf. Ann. del R. Istit. tecnico, Ser. 2, Anno 20 (1902), Udine 1903. 160 S.

Pittard, Eugène, Ossements humains néolithiques provenant de la station de Cucuteni (Moldavie) et déposés à l'Université de Jassy. Bull. Soc. Sc. Bucarest, Année 12, S. 365—378.

Rauff, H., Ueber die Altersbestimmung des Neanderthaler Menschen und die geologischen Grundlagen dafür: eine literarkritische Studie. 1 Taf. Verhandl. Naturhist. Ver. Bonn, 1903. 80 S. 8⁰. 4 M.

Zander, R., Ueber Zwergvölker. Naturw. Wochenschr., N. F. Bd. 3, No. 27, S. 417—423.

15. Wirbeltiere.

Andrews, C. P., On the evolution of the Proboscidea. Philosoph. Trans. of the R. Soc. London, Ser. B, Biol. Papers, Vol. 196, 1904.

Boulenger, G. A., On Reptilian Remains from the Trias of Elgin. 5 Taf. Philosoph. Trans. of the R. Soc. London, Ser. B, Biol. Papers., Vol. 196.

Case, E. C., New or little known Vertebrates from the Permian of Texas. 10 Fig. Contribut. from the Walker Museum, Chicago 1903, Vol. 1, No. 4/5.

Dean, B., Notes on Japanese Myxinoids. A new genus Paramyxine and a new species Homea okinoseana; reference also to their eggs. 1 Taf. u. 4 Fig. Journ. Coll. Sc. Tokyo 1904. 23 S. 4⁰. 2.50 M.

Hatcher, J. B., Osteology of Haplocanthosaurus, with description of a New Species, and remarks on the probable habits of the Sauropoda and the age and origin of the Atlautosaurus Beds. Additional remarks on Diplodocus. 6 Taf. Mem. Carnegie Mus. Pittsburg, Nov. 1903. 75 S. Fol. 10 M.

Hatcher, J. B., Discovery of Remains of Astrodon (Pleurocoelus) in the Atlantosaurus Beds of Wyoming. 6 Fig. Ann. Carnegie Mus. Pittsburgh, 1903. 6 S. 1 M.

v. Huene, Dystrophaeus viaemalae COPE in neuer Beleuchtung. 3 Taf. u. 14 Fig. Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Palaeontol., 19. Beilage, H. 2, S. 319—333.

Kafka, J., Fossile und recente Raubtiere Böhmens (Carnivora). 55 Fig. Arch. nat. Landesdurchforschg. Prag 1903. 124 S. 8 M.

Leonhardt, E., Die Bastarde der deutschen karpfenähnlichen Fische. M. Fig. Neudamm. 58 S. 8⁰. 1.60 M.

Lull, R. S., Fossil Footpoints of the Jura-Trias of North America. 1 Taf. u. 34 Fig. Mem. Boston Soc. Nat. Hist., April. 97 S. 6 M.

Priem, F., Sur les poissons fossiles des Phosphates d'Algérie e de Tunisie. 1 Taf. Bull. Soc. Géol. France 1903. 14 S. 8⁰. 2 M.

Nordenskiöld, E., Ueber die Säugethierfossilien des Tarijathals, Südamerika. 6 Taf. Teil 1: Mastodon Andium Cuv. Vet. Akad. Handling., Stockholm 1903. 30 S. 4⁰. 8.50 M.

Nüesch, J., Das Keßlerloch bei Thayngen, Kanton Schaffhausen, eine Höhle aus prähistorischer Zeit. 34 Taf. u. 6 Fig. Neue Denkschr. d. Allg. Schweizer Gesellsch. f. d. ges. Naturw., Bd. 39, Abt. 2. 128 S. 10 M.

Pohle, Richard, Das Mammut in der Vergangenheit Sibiriens. Naturw. Wochenschr., N. F. Bd. 3, No. 37, S. 577—583.

Sollas, W. J., and B. J., Account of the Devonian Fish Palaeospondylus Ganni. 2 Taf. Philos. Trans. of the R. Soc. of London, Ser. B, Biol. Papers., Vol. 196.

Sollas, W. J., and B. J., Method for the investigation of Fossils by serial sections. Philosoph. Trans. of the R. Soc. London, Ser. B, Biol. Papers., Vol. 196.

Simionescu, J., Ueber einige tertiäre Säugetierreste aus der Moldau (Rumänien). Verhandl. K. K. Geol. Reichsamt 1904, Wien. 4 S. 8⁰ —.50 M.

Stromer, E., Afrika als Entstehungscentrum für Säugetiere. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1903. 7 S. 8⁰. —.50 M.

Thomson, J. S., The Periodic Growth of Scales in Gadidae as an Index of Age. 8 Taf. u. 1 Fig. Journ. Marine Biol. Assoc., N. Ser. Vol. 7, No. 1. 109 S. 8⁰. 4.50 M.

Trouessart, E. L., Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium. Quinquenuale supplementum, anno 1904. Fasc. 1: Primates, Prosimiae, Chiroptera, Insectivora, Carnivora, Pinnipedia. Berolini. IV, 288 S. 8⁰. 12 M.

Abgeschlossen am 7. September 1904.

Literatur 1904[1] *).

Von Prof. Dr. Otto Hamann, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Cels, A., Science de l'homme et méthode anthropologique. Paris. XII, 468 S. 8⁰. 6.50 M.

Merkel, Fr., Handbuch der topographischen Anatomie zum Gebrauch für Aerzte. M. zahlr. mehrfarb. Fig. Braunschweig, Vieweg & Sohn. Bd. 3, Lief. 2, S. 245—408. 6.50 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. Wilh. Roux. Bd. 18, H. 3. 7 Taf. u. 33 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: Reed, The Regeneration of the First Leg of the Crayfish. — Kaneko, Künstliche Erzeugung von Margines falciformes und Arcus tendinei. — Woltereck, Beiträge zur praktischen Analyse der Polygordius-Entwicklung nach dem Nordsee- und dem Mittelmeertypus. — Kathariner, Schwerkraftwirkung oder Selbstdifferenzierung. — Ostwald, Experimentelle Untersuchungen über den Saisonpolymorphismus bei Daphniden.

Comptes rendus de l'Association des Anatomistes. Sixième Session, Toulouse 1904. Publ. p. A. Nicolas. XXXIV, 192 S. 4 Taf. u. 35 Fig. Paris et Nancy, Berger-Levrault & Cie. 8⁰. (Suppl. Bibliogr. anat., T. 13.) 12 fr.

Gegenbaurs **Morphologisches Jahrbuch.** Hrsg. von Georg Ruge. Bd. 32, H. 3. 5 Taf. u. 53 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: Bluntschli, Beobachtungen am Ovarialei der Monascidie Cynthia microcosmus. — Fleischmann, Das Kopfskelett der Amnioten. — Böhi, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Leibeshöhle und der Genitalanlage bei den Salmoniden.

---

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. Hamann, Königliche Bibliothek, Berlin, W. 64.

Zoologischer Jahresbericht für 1903. Hrsg. von der Zoolog. Station zu Neapel. Red. v. Paul Mayer. Berlin, Friedländer & Sohn. VIII, 26, 6, 25, 17, 81, 2, 74, 43, 8, 254 u. 36 S. 8⁰. 24 M.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. Schäfer, L. Testut und Fr. Kopsch. Bd. 21, H. 1/3. 3 Taf. Leipzig.

Inhalt: Carazzi, Sulla circolazione arteriosa cardiaca ed esofagea dello Scyllium catulus. — Skrobansky, Eine Methode der nachträglichen Färbung mit Bleu de Lyon und Pikrinsäure. — Rawitz, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Cetaceen. — Balli, L'occhio parietale dei Sauri lacertiliani e altri organi della volta talamencefalica. — Hamecher jun., Ueber die Lage des kopfbildenden Teils und der Wachstumszone für Rumpf und Schwanz (Fr. Kopsch) zum Blastoporusrande bei Rana fusca. — Bertacchini, Un caso di doppio-pollice bilaterale nell'uomo e alcune considerazioni sul valore morfologico dell'iperdattilia nell'uomo.

Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft auf der 14. Jahresversammlung zu Tübingen, den 24. bis 26. Mai 1904. Im Auftrage der Gesellschaft hrsg. von E. Korschelt. Leipzig, Engelmann. 103 Fig. 252 S. 8⁰.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Biltz, Wilhelm, Ueber das Verhalten anorganischer Colloide zur Faser in seinen Beziehungen zur Theorie des Färbevorganges. Nachr. v. d. K. Gesellsch. d. Wissensch. Göttingen, math.-phys. Kl., 1904, H. 1, S. 18—32.

Dubreuil, G., Le Picro-bleu. Note sur l'emploi de ce réactif pour la coloration spécifique des fibrilles conjonctives. Application à l'étude du tissu réticule du ganglion lymphatique. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 62—66.

Regaud, Cl., Lampe électrique pour la microscopie. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 203.

Regaud, Cl., Centrifugeuse électrique. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 203—204.

Regaud, Cl., Procédé de collodionnage des cellules dissociées. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 204—205.

Rosenthal, Josef, Große oder kleine Röntgen-Apparate. Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 7, H. 6, S. 339—342.

Sereni, Samuele, Contributo allo studio delle metacromasie. 1 Taf. Boll. d. R. Accad. med. di Roma, Anno 30, Fasc. 3. (12 S.)

Skrobansky, Eine Methode der nachträglichen Färbung mit Bleu de Lyon und Pikrinsäure. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 1/3, S. 21—22.

Soulié, A., Sur les applications de la radiographie stéréoscopique à l'étude des artères des Os. (Note technique.) Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 172—174.

Sträter, Apparat zur Feststellung des Kopfes und der Gliedmaßen. 3 Fig. Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 7, H. 6, S. 318—322.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

Benedikt, Moriz, Kristallisation und Morphogenesis. M. Fig. Wiener med. Presse, Jahrg. 45, No. 28, S. 1365—1368.

Bloch, Bruno, Die geschichtlichen Grundlagen der Embryologie bis auf Harvey. (Nova Acta.) Abh. d. K. Leopold.-Carol. deutsch. Akad. d. Naturf., Bd. 82, No. 3. 120 S. 6 M.

Déniau, R., Considérations sur la fécondation: La chimiotaxie joue-t-elle un rôle dans la fécondation chez les animaux? Interprétation des phénomènes de superfécondation et de superfoetation. Lyon. 115 S. 8⁰. 2 M.

Ducceschi, V., Evoluzione morfologica ed evoluzione chimica. Bologna. 114 S. 8⁰. 2 M.

Errera, L., Leçon élémentaire sur le Darwinisme. 2. édition, revue et augmentée. 22 Fig. Bruxelles. 85 S. 8⁰. 1.50 M.

Haenel, Hans, Ueber Mechanismus und Vitalismus. Neurol. Centralbl., Jahrg. 23, No. 16, S. 741—752.

Hutton, F. W., Hering's Theory of Heredity, and its Consequences. Nature, London, Vol. 69, No. 1790, S. 366—369.

Klebs, Georg, Ueber Probleme der Entwickelung. 3. Biol. Centralbl., Bd. 24, No. 14, S. 449—465; No. 15, S. 481—501.

Lioy, P., Linneo, Darwin e Agassiz nella vita intima. M. Illustr. Milano. 320 S. 8⁰. 3 M.

Loeb, J., The possible influence of the amphoteric reaction of certain colloids upon the sign of their electrical charge in the presence of acid and alkalis. — Concerning dynamic conditions which contribute toward the determination of the morphological polarity of organisms. (First communication.) Berkeley Univ. Californ. Publicat., 1904. 8⁰. 13 S. 1.50 M.

Ostwald, Wolfgang, Experimentelle Untersuchungen über den Saisonpolymorphismus bei Daphniden. 7 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 3, S. 415—451.

Pari, Giulio Andrea, Sul rapporto tra il peso del fegato e la grandezza dell'animale nei vertebrati eterotermi. Arch. Fisiol., Vol. 1, Fasc. 4, S. 473—485.

Petrunkewitsch, Alexander, Gedanken über Vererbung. Freiburg i. B., Speyer & Kaerner. 83 S. 8⁰. 1.80 M.

Stahl, Ernst, Matthias Jakob Schleiden. Rede, geh. zur Säkularfeier seines Geburtstages am 18. 6. 1904. Jena, Neuenhahn, 1904. 28 S. 8⁰. 1.20 M.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Biart, V., Fibrils and Ganglion-Cells. 1 Fig. Med. Record, Vol. 66, No. 6, S. 217—218.

Brauer, A., Ueber die Leuchtorgane der Knochenfische. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. Tübingen 1904, S. 16—35.

Cajal, S. R., Variations morphologiques du réticulum neurofibillaire à l'état normal et pathologique. 4 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 191—198.

Carles, J., Du rôle des Leucocytes dans l'absorption et l'élimination des substances étrangères à l'organisme. 5 Taf. Paris. 8⁰. 5 M.

Davis, Bradley Moore, Studies on the Plant Cell. 1. 3 Fig. American Naturalist, Vol. 38, No. 449, S· 367—395.

Duvernay, L., Sur les mouvements amiboïdes du pus blennorrhagique. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 58—61.

***Greeley, A. W.,** Experiments on the physical structure of the protoplasm of Paramaecium. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 7, No. 1.

Gross, J., Ein Beitrag zur Spermatogenese der Hemipteren. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. Tübingen 1904, S. 180—190.

Heidenhain, Martin, Ueber die Oberflächenkräfte als Ursache der sogen. „Geldrollenform" der roten Blutkörperchen und verwandter Erscheinungen. 10 Fig. Folia haematol., Jahrg. 1, No. 8, S. 461—475.

Horwitz, Kamilla, Ueber die Histologie des embryonalen Knochenmarkes. Wiener med. Wochenschr., Jahrg. 54, No. 31, S. 1449—1450; No. 32, S. 1499—1503; No. 33, S. 1544—1547; No. 34, S. 1582—1584.

Kunstler, J., Notice sur les hématies de la grenouille. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 1—2.

Kunstler, J., et **Gineste. Ch.,** Note sur un Spirille. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 3—5.

Laguesse, E., Substance amorphe et lamelles du tissu conjonctif lache. 3 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 123—132.

Land, W. J. G., Spermatogenesis and oogenesis in Ephedra trifurca. Bot. Gazette, Chicago, Vol. 38, No. 1, S. 1—18.

Levi, Giuseppe, Sull' origine delle cellule sessuali. (Nota prelim.) Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 7, S. 244—246.

Raehlmann, E., Nachtrag zu meinem Artikel „Ueber ultramikroskopisch sichtbare Blutbestandteile" in No. 29 dieser Wochenschrift. Dtsche med. Wochenschr., Jahrg. 30, No. 33, S. 1209.

Renaut, J., Les grains et les vésicules de ségrégation intra-protoplasmiques des cellules du cartilage hyalin. 1 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 67—72.

Retterer, Éd., Recherches expérimentales sur les rapports génétiques entre l'épithélium et le tissu conjonctif. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 96—104.

Saint-Hilaire, K., Untersuchungen über den Stoffwechsel in der Zelle und in den Geweben. Teil 2. 2 Taf. (Russ. mit deutsch. Auszuge.) Trav. Soc. Natural. St. Pétersbourg, 1904. 133 S. 4 M.

Simroth, H., Ueber Fluidalstruktur des Protoplasmas. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. Tübingen 1904, S. 157—163.

Wilson, Edmund B., Cystasters and Centrosomes in Artificial Parthenogenesis. Zool. Anz., Bd. 28, No. 1, S. 8—12.

6. Bewegungsapparat.

Toldt, C., Der Winkelfortsatz des Unterkiefers beim Menschen und bei den Säugetieren und die Beziehungen der Kaumuskeln zu demselben. 3 Taf. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien 1904. 66 S. 2 M.

a) Skelett.

Bauer, Moritz, Beiträge zur anthropologischen Untersuchung des harten Gaumens. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Anthropol., N· F. Bd. 2, H. 3, S. 159—184.

Blendinger, W., Das Cribrum der Säugetiere. 2 Taf. u. 6 Fig. Gegenbaurs Morphol. Jahrb., Bd. 32, H. 3, S. 452—478. In: Fleischmann, Das Kopfskelet der Amnioten. Ebenda.

Bossi, Pietro, Anchilosi radio-ulnare superiore congenita. Arch. Ortopedia, Anno 21, Fasc. 1, S. 25—34.

Bovero, Alfonso, Sulla costituzione del dorsum sellae nel cranio d'Arctomys marmota (Processo soprasfenoideo dell' Os petrosum). 1 Taf. Atti Accad. Sc. Torino (Cl. Sc. fis., mat. e nat.), Vol. 39, 1903:1904, Disp. 3, S. 103—106.

Dieulafé, L., La nutation du sacrum. 1 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 109—112.

Ferroni, Ersilio, Le assimilazioni lombo-sacrococcigee nella pelviologia ostetrica. (Fine.) M. Taf. Ann. Ostetricia e Ginecol., Anno 26, No. 3, S. 273—306.

Fleischmann, A., Das Kopfskelett der Amnioten. Morphogenetische Studien. (1. Forts.) Gegenbaurs Morphol. Jahrb., Bd. 32, H. 3, S. 451—504.

***Gregory, W. K.,** Relations of the anterior visceral arches to the Chondrocranium. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 7, No. 1.

Hamm, Ein Fall von Spaltbildung an der vorderen knöchernen Wand der Oberkieferhöhle. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 47, H. 4, S. 387—392.

Hrdlička, Aleš, Further Instances of Malar Division. 5 Fig. American Naturalist, Vol. 38, No. 449, S. 361—366.

Le Double, A. F., Traité des variations des Os du Crâne de l'homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique. 118 Fig. Paris 1903. 407 S. 8⁰. 16.50 M.

Maggi, Leopoldo, Suture ed ossa intraparietali nel cranio umano di bambino e di adulto. 1 Taf. Rendic. Istit. Lombardo Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 37, Fasc. 9, S. 419—430.

Mouret, J., et **Rouvière, H.,** Note sur le canalis petroso-mastoïdeus. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 167—168.

Sabatier, Armand, Sur les mains des membres et les mains des ceintures dans la série des vertébrés. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 199—200.

Staurenghi, Cesare, Comunicazione preventiva di craniologia comparata: sull' articolazione dei processi petrosi nello Spermophilus citillus. Gazz. med. Lombarda, Anno 62, 1903, No. 42, S. 412; No. 43, S. 425—426.

Supino, F., Monografia del cranio dei Teleostei. Fasc. 1 e 2: Percidae; Berycidae. 5 Taf. Roma. 28 u. 18 S. 4⁰. 10 M.

Tenchini, Lorenzo, Sulla presenza di canali emissari nella squama frontalis dell' uomo adulto. 2 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 8, S. 254—270.

Tomes, C. S., Manual of Dental Anatomy, human and comparative. 286 Fig. 6. Edition. London. 644 S. 13 M.

Volkov, Th., Variations squelettiques du pied. V. Fig. 15—24. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 5, 1904, Fasc. 1, S. 1—50.

Waldeyer, W., Remarques sur l'anatomie de l'écaille de l'occipital. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 201.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Chaine, J., Nouvelles recherches sur le développement phylogénique du digastrique. 3 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 6—11.

Charpy, A., et **Soulié, A.,** L'aponévrose axillaire. 1 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 78—80.

Godlewski, E., Note sur la constitution et les insertions inférieures du muscle brachial antérieur. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 146—148.

Humblet, Max, Le faisceau musculaire interauriculo-ventriculaire, lien physiologique entre les oreillettes et les ventricules du cœur. (Comm. prél.) Acad. R. de Belgique, Bull. de la Cl. des Sc., 1904, No. 6, S. 802—803.

Knapp, Albert, Ein Fall von doppelseitigem Schwund der Wadenmuskulatur. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 16, Ergänzungsh., S. 161.

Lucien, M., Développement de l'articulation du genou et formation du ligament adipeux. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 133—135.

Rosén, Nils, Ueber die Kaumuskeln der Schlangen und ihre Bedeutung bei der Entleerung der Giftdrüse. 6 Fig. Zool. Anz., Bd. 28, No. 1, S. 1—7.

Schulz, O. E., Ueber einen Fall von angeborenem Defekt der Thoraxmuskulatur mit einer Verbildung der gleichseitigen oberen Extremität. 3 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jahrg. 17, No. 33, S. 902—905.

Weber, A., et **Collin, R.,** Variations des insertions musculaires sur la tubérosité ischiatique chez l'homme. (Note prélim.) Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 42—45.

7. Gefäßsystem.

Argaud, Sur la structure des artères chez les oiseaux. 4 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 90—95.

Bindi, Ferruccio, Il tessuto elastico nella safena interna in rapporto a differenti età. Clinica chirurgica, Anno 12, No. 5, S. 393—401.

Bonne, Ch., Sur les connexions primitives et secondaires des rameaux hépatiques des veines ombilicales. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 105—107.

Carazzi, Dav., Sulla circolazione arteriosa cardiaca ed esofagea dello Scyllium catulus. 1 Taf. u. 1 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 1/3, S. 1—20.

Grützner, P., Ueber den Kreislauf bei Fischen. Verhandl. d. Deutschen Zool. Gesellsch. Tübingen 1904, S. 201.

Hoefer, E., Over het ontstaan der Elastieke Vezels. 1 Taf. Onderzoekingen, gedaan in het physiol. Laborat. d. Utrechtsche Hogeschool, 5 Reeks, No. 4, 1903, S. 80—146.

Levadoux, Michel, Sur l'artère coronaire chez les Téléostéens. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 189—190.

Morel, Ch., et **Soulié, A.,** Sur la présence d'éléments du tissu myéloïde dans la rate des insectivores. 2 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 86—89.

Pellegrini, Augusto, Il tipo normale e le variazioni delle Arteriae subclavia e axillaris. (Nota preliminare.) Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 7, S. 232—244.

Rouvière, H., Note sur le développement du sinus transverse du péricarde chez le lapin. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 112—115.

8. Integument.

Bering, Fr., Zur feineren Anatomie der Oberhaut. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 39, No. 4, S. 210—220.

Bert, A., et **Viannay, Charles,** Études sur la morphologie de l'ombilic. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 116—122.

Bresslau, E., Zur Entwicklung des Beutels der Marsupialier. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. Tübingen 1904, S. 212—224.

v. Fürth, Otto, Physiologische und chemische Untersuchungen über melanotische Pigmente. (Sammelreferat.) Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 15, No. 15, S. 617—646.

Hein, W., Zur Epithelfrage der Trematoden. 3 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 76, H. 4, S. 546—585.

Iwai, Teizo, La polymastie au Japon. Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol., Année 16, No. 4, S. 489—518.

Kunitzky, J., Die Entstehung und Entwicklung der Cuticularhärchen auf den Pfoten von Platydactylus mauritanicus. 1 Taf. (Russ. mit deutsch. Auszuge.) Trav. Soc. Natural. St. Pétersbourg, 1904. 19 S. 2 M.

Mascha, Ernst, Ueber die Schwungfedern. 3 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 76, H. 4, S. 606—651.

Vigier, Pierre, Mécanisme histologique de la frisure des productions pileuses. 5 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 176—185.

9. Darmsystem.

Riechelmann, W., Ueber Situs viscerum inversus abdominis. 1 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 74, H. 3/4, S. 345—350.

a) Atmungsorgane.

Eijkman, L. P. H., Radiographie des Kehlkopfes. (Schluß.) 9 Taf. Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 7, H. 6, S. 310—318.

Suchard, E., Sur le réseau d'origine des vaisseaux lymphatiques du poumon de la grenouille. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 144—145.

b) Verdauungsorgane.

Arcangeli, Alceste, Ricerche istologiche sopra il gozzo del colombo all'epoca del cosidetto „allattamento". Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 7, S. 218—232.

Bastianelli, P., Strozzamento acuto di anse del tenue attraverso ad una fessura congenita del mesocolon trasverso, essendo il colon trasverso in retroposizione. Laparotomia. Guarigione. 3 Fig. Policlinico, Anno 11, Vol. 11-C, Fasc. 2, S. 56—67.

Bugnion, E., L'estomac de Xylocopa violacea. 4 Taf. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 24—37.

Buy, Jean, Les sillons diaphragmatiques du foie. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 81—85.

Fusari, Romeo, Sulle fasi tardive di sviluppo della mucosa intestinale dell'uomo. (Nota prev.) Atti Accad. Lincei Rendic. (Cl. Sc. fis., mat. e nat.), Anno 301, Ser. 5, Vol. 13, Fasc. 7, Sem. 1, S. 326—328.

Fusari, R., Contributo allo studio della forma e della disposizione dei villi intestinali nell'uomo. 6 Fig. Scritti med. in onore di C. Bozzolo, Torino 1904, S. 33—44.

Hogge, Albert, Recherches sur les muscles du périnée et du diaphragme pelvien, sur les glandes dites de COWPER et sur le développement de ces organes. (Suite.) 31 Fig. Ann. de Mal. des Org. génito-urin., Année 22, No. 15, S. 1121—1200.

***Moschini-Antinori, Alfr.,** Diverticolo di MECKEL in esomfalo congenito. Macerata, tip. Mancini, 1903. 12 S. 8°.

Neumayer, L., Recherches sur le développement du foie, du pancréas et de la rate chez Ceratodus F. 7 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 73—77.

Roques, E. G., Répartition des chromoblastes dans le péritoine de quelques cyprinidés. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 169—171.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Audigé, J., Sur la structure de la vessie urinaire de Barbus fluviatilis AGASSIZ. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 186—188.

Branca, Albert, Sur la glande urétrale des rhinolophes. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 175.

Gérard, G., et Castiaux, P., Démonstration nouvelle des territoires artériels dans le rein humain. 2 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 156—161.

Gérard, G., et Castiaux, P., La circulation veineuse du rein chez quelques mammifères et chez l'homme. 2 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 162—166.

Mulon, Paul, Action de l'acide osmique sur la graisse surrénale et les graisses en général. (Histo-chimie et technique.) Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 12—23.

b) Geschlechtsorgane.

Ancel, P., et Bouin, P., Sur les relations qui existent entre le développement du tractus génital et celui de la glande interstitielle chez le porc. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 47—48.

Bluntschli, H., Beobachtungen am Ovarialei der Monascidie Cynthia microsomus. 2 Taf. u. 5 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 32, H. 3, S. 391—450.

Groß, J., Ein Beitrag zur Spermatogenese der Hemipteren. (S. Kap. 5.)

Klunzinger, C. B., Ueber die Samenträger der Tritonen und ihre Beziehungen zum Kloakenwulst. Verhandl. Deutsch. Zool. Gesellsch. Tübingen 1904, S. 36—46.

Mollison, Th., Die ernährende Tätigkeit des Follikelepithels im Ovarium von Melolontha vulgaris. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 76, H. 4, S. 529—545.

Neugebauer, Franz, 103 Beobachtungen von mehr weniger hochgradiger Entwickelung eines Uterus beim Manne (Pseudohermaphroditismus masculinus internus), nebst Zusammenstellung der Beobachtungen von periodisch regelmäßigen Genitalblutungen, Menstruation, vikariirender Menstruation, Pseudomenstruation, Molimina menstrualia u. s. w. bei Scheinzwittern. Leipzig, Spohr, 1904. (Jahrb. f. sexuelle Zwischenstufen, S. 217—326.) 3 M.

Paladino, Giovanni, Sulla rigenerazione del parenchima ovarico e sul tipo di struttura dell'ovaja di delfina. 2 Taf. Rendic. Accad. Sc. fis. e mat., Sez. Soc. R. Napoli, Anno 42, 1903, Ser. 3, Vol. 9, Fasc. 12, S. 289—298.

Procopio, G. Saverio, Contributo alle modificazioni istologiche dell'ovidutto umano nella gravidanza uterina. (Nota prev.) Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 11, No. 3, S. 172—173.

Regaud, Cl., Etat des cellules interstitielles du testicule chez la taupe pendant la période de spermatogénèse et pendant l'état de repos des canalicules séminaux. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 54—56.

Schweikart, A., Beiträge zur Morphologie und Genese der Eihüllen der Cephalopoden und Chitonen. 4 Taf. Fauna Chilensis, Bd. 3, H. 2 (Zool. Jahrbücher).

Sfameni, Pasquale, Sulle terminazioni nervose nei genitali femminili esterni e sul loro significato morfologico e funzionale. 6 Taf. u. 9 Fig. Arch. Fisiol., Vol. 1, Fasc. 4, S. 345—384.

Tourneux, F., Hermaphroditisme de la glande génitale chez la taupe femelle adulte et localisation des cellules interstitielles dans le segment spermatique. 1 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 49—53.

Van der Stricht, O., Signification de la couche vitellogène dans l'oocyte de tégénaire. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 140—143.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

Allen, Jessie, The Associative Processes of the Guinea Pig. A Study of the Psychical Development of an Animal with a Nervous System well Medullated at Birth. 2 Taf. Journ. of Comp. Neurol. and Psychol., Vol. 14, No. 4, S. 294—359.

Biart, V., Fibrils and Ganglion-Cells. (S. Kap. 5.)

Cajal, S. R., Variations morphologiques du réticulum neurofibrillaire à l'état normal et pathologique. (S. Kap. 5.)

Cazeneuve, La cellule sympathique normale et ses altérations dans la paralysie générale. Thèse de Bordeaux 1904. 8°.

Flechsig, Paul, Einige Bemerkungen über die Untersuchungsmethoden der Großhirnrinde, insbesondere des Menschen. Dem Zentralkomitee

für Hirnforschung vorgelegt. 4 Taf. Ber. über d. Verhandl. d. K. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. Leipzig, Math.-phys. Kl., Bd. 56, II, S. 50—104; III, S. 177—248.

Fröhlich, A., Beitrag zur Kenntnis des intraspinalen Faserverlaufs einzelner hinterer Rückenmarkswurzeln. 5 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Univ. Wien, hrsg. v. Obersteiner, Bd. 11, S. 378—384.

***Gendre, L. E.**, Contribution à l'étude du cerveau antérieur des mammifères. Le carrefour olfactif et le septum lucidum. M. Taf. Bordeaux. 64 S.

Hatschek, R., Bemerkungen über das ventrale Haubenfeld, die mediale Schleife und den Aufbau der Brücke. 1 Taf. u. 5 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Univ. Wien, hrsg. v. Obersteiner, Bd. 11, S. 128—155.

Karplus, J. P., und **Spitzer**, Zur Kenntnis der abnormen Bündel im menschlichen Hirnstamm. 9 Taf. u. 1 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Univ. Wien, hrsg. v. Obersteiner, Bd. 11, S. 29—54.

Karplus, J. P., Bemerkungen über die grauen Massen im Funiculus cuneatus der menschlichen Medulla oblongata. 18 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Univ. Wien, hrsg. v. Obersteiner, Bd. 11, S. 171—183.

Launois, P.-E., Sur une sécrétion graisseuse de l'hypophyse chez les mammifères et en particulier chez l'homme. 2 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 149—155.

Lewis, Thomas, Note on a case of defective development of the lateral cerebellar lobes in a dog. 2 Taf. Brain, Part 105, S. 84—88.

Lugiato, Luigi, Degenerazioni secondarie sperimentali (da strappo dello sciatico), studiate col metodo di Donaggio per le degenerazioni. (Prima nota.) Riv. sperim. freniatria, Vol. 30, Fasc. 1, S. 135—142.

Montané, M., Anatomie comparée du corps trapezoïde. 3 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém., S. 136—139.

Obersteiner, H., Weitere Bemerkungen über die Fett-Pigmentkörnchen im Centralnervensystem. 2 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Univ. Wien, hrsg. v. Obersteiner, Bd. 11, S. 400—406.

Popper, E., Ein Marsupialier-Rückenmark. 7 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Univ. Wien, hrsg. v. Obersteiner, Bd. 11, S. 94—127.

Probst, M., Zur Kenntnis der Großhirnfaserung und der cerebralen Hemiplegie. 7 Taf. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, 1903. 102 S. 3.50 M.

Probst, M., Zur Kenntnis der amyotrophischen Lateralsklerose in besonderer Berücksichtigung der klinischen und pathologisch-anatomischen cerebralen Veränderungen sowie Beiträge zur Kenntnis der progressiven Paralyse. 54 Fig. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien 1903. 142 S. 3.40 M.

Sabussow, H., Ueber den Bau des Nervensystems von Tricladiden aus dem Baikalsee. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 28, No. 1, S. 20—32.

Sfameni, Pasquale, Sulle terminazioni nervose nei genitali femminili esterni e sul loro significato morfologico e funzionale. (S. Kap. 10b.)

Spitzer, A., Die Beziehungen der abnormen Bündel zum normalen Hirnbau. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Univ. Wien, hrsg. v. Obersteiner, Bd. 11, S. 55–61.

Turner, John, On the primary staining of the rat's brain by methylene blue. 6 Fig. Brain, Part 105, S. 64—83.

Zuckerkandl, E., Die Riechstrahlung. 11 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Univ. Wien, hrsg. v. Obersteiner, Bd. 11, S. 1—28.

Zuckerkandl, E.. Ueber die Collateralfurche. 35 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Univ. Wien, hrsg. v. Obersteiner, Bd. 11, S. 407—442.

b) Sinnesorgane.

Balli, R., L'occhio parietale dei Sauri lacertiliani e altri organi della volta talamencefalica. 20 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiologie, Bd. 21, H. 1/3, S. 31—84.

Colombo, Giovanni, I granuli protoplasmatici dell'epitelio corneale, studiati durante il processo di riparazione delle ferite. 1 Taf. Ann. Ottalmol., Anno 33, Fasc. 5, S. 341—384.

Gilbert, Ueber markhaltige Nervenfasern der Papilla nervi optici. 1 Taf. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jahrg. 42, Bd. 2, S. 124—127.

Harris, Wilfried, Binocular and stereoscopic vision in man and other vertebrates, with its relation to the decussation of the optic nerves, the ocular movements, and the pupil light reflex. 11 Fig. Brain, Part 105, S. 107—147.

Katz, L., Die Stria vascularis der Fledermaus. 1 Taf. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 47, H. 4, S. 271—274.

Kiesow, Federico, Contributo alla conoscenza delle terminazioni nervose nelle papille della punta della lingua. 1 Taf. Atti Accad. Sc. Torino (Cl. Sc. fis., mat. e nat.), Vol. 39, 1903/04, Disp. 6, S. 296—302.

Sonntag, Arthur, Neuere Arbeiten über die Anatomie des Gehörorganes. (Sammelref.) Internat. Centralbl. f. Ohrenheilk., Bd. 2, No. 11, S. 457—465.

v. Zograf, Nicolaus, Das unpaare Auge, die Frontalorgane und das Nackenorgan einiger Branchiopoden. 3 Taf. u. 3 Fig. Berlin, Friedländer & Sohn. 4°. 44 S. 8 M.

12. Entwickelungsgeschichte.

Abric, Paul, Les premiers stades du développement de la Sacculine (Sacculina carcini Rathke). Compt. rend. Acad. Sc., T. 139, No. 7, S. 430—432.

Ancel, P., et Bouin, P., Sur les relations qui existent entre le développement du tractus génital et celui de la glande interstitielle chez le porc. (S. Kap. 10b.)

Bloch, Bruno, Die geschichtlichen Grundlagen der Embryologie bis auf Harvey. (S. Kap. 4.)

Böhi, U., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Leibeshöhle und der Genitalanlage bei den Salmoniden. 1 Taf. u. 37 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 32, H. 3, S. 505—586.

Bresslau, E., Zur Entwicklung des Beutels der Marsupialier. (S. Kap. 8.)

Van den Broek, A. J. P., De vruchtomhulselen en de placenta van Phoca vitulina. Verslag van de gewone vergaderingen der wis- en natuurkund. Afdeel. K. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam, Deel 12, 2. Gedeelte, S. 730—739.

***Bullot, G.,** Artificial Parthenogenesis and Regular Segmentation in an Annelid (Ophelia). 389 Fig. Publ. Univ. Californ. Berkeley, 1904. 10 S. 8⁰. 1 M.

Doussinet, P., Considérations anatomiques et cliniques sur l'insertion vélamenteuse du cordon ombilical. Thèse de Toulouse 1904. 8⁰.

Kaneko, Jiro, Künstliche Erzeugung von Margines falciformes und Arcus tendinei. 3 Taf. u. 13 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 3, S. 317—376.

Kathariner, L., Schwerkraftwirkung oder Selbstdifferenzierung. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 3, S. 404—414.

***Lillie, F. R.,** Experimental Studies on the development of organs in the embryo of Gallus domesticns. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 7, No. 1.

Neumayer, L., Recherches sur le développement du foie, du pancréas et de la rate chez Ceratodus F. (S. Kap. 9b.)

Reed, Margaret A., The Regeneration of the First Leg of the Crayfish. 2 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 3, S. 307—316.

Rouvière, H., Note sur le développement du sinus transverse du péricarde chez le lapin. (S. Kap. 7.)

Wintrebert, P., Sur la valeur comparée des tissus de la queue au point de vue de la régénération chez les larves d'Anoures et sur l'absence possible de cette régénération. Compt. rend. Acad. Sc., T. 139, No. 7, S. 432—434.

Woltereck, R., Beiträge zur praktischen Analyse der Polygordius-Entwickelung nach dem Nordsee- und dem Mittelmeertypus. 1. Der für beide Typen gleichverlaufende Entwicklungsabschnitt: vom Ei bis zum jüngsten Trochophora-Stadium. 2 Taf. u. 11 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 3, S. 377—403.

13. Mißbildungen.

Bossi, Pietro, Anchilosi radio-ulnare superiore congenita. (S. Kap. 6a.)

Corrado, G., e **Lauer, G.,** Mostro duplice xifotoracopago vissuto 10 giorni. Atti Accad. med.-chir. Napoli, Anno 57, 1903, N. S. No. 3.

Ferret, P., et **Weber, A.,** Une monstrosité rare des embryons d'oiseau (l'ourentérie). (Note prélim.) Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Toulouse 1894. Bibliogr. anat., Supplém., S. 38—41.

Hamm, Ein Fall von Spaltbildung an der vorderen knöchernen Wand der Oberkieferhöhle. (S. Kap. 6a.)

Mandl, H., Hydrozephalus, mittelst Forzeps entwickelt. 1 Fig. Wiener med. Presse, Jahrg. 45, No. 27, S. 1327—1329.

***Mia, Umberto,** Piccole note cliniche: Vitella con due arti posteriori in soprannumero sul garrese (Opisthomelophorus tetrachirus). M. Fig. Nuovo Ercolani, Anno 9, No. 7/8.

Neugebauer, Franz, 103 Beobachtungen von mehr weniger hochgradiger Entwickelung eines Uterus beim Manne (Pseudohermaphroditismus masculinus internus), nebst Zusammenstellung der Beobachtungen von periodisch regelmäßigen Genitalblutungen, Menstruation, vikariirender Menstruation, Pseudomenstruation, Molimina menstrualia u. s. w. bei Scheinzwittern. (S. Kap. 10b.)

Riechelmann, W., Ueber Situs viscerum inversus abdominis. (S. Kap. 9.)

Schulz, O. E., Ueber einen Fall von angeborenem Defekt der Thoraxmuskulatur mit einer Verbildung der gleichseitigen oberen Extremität. (S. Kap. 6b.)

Tovo, Camillo, Deformità congenita per influenza psichica nella gravidanza. 1 Fig. Arch. Psich., Neuropat., Antropol. crim. e Med. legale, Vol. 25 (Ser. 3, Vol. 1), Fasc. 1/2, S. 149—152.

14. Physische Anthropologie.

Bertholon, Note sur les marques sincipitales de certains crânes antiques. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 5, Fasc. 1, S. 55—56.

Bolk, De verspreiding van het blondine en brunette type in Nederland. Verslag van de gewone vergaderingen der wis- en natuurk. Afdeeling K. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam, Deel 12, S. 914—926.

Cels, A., Science de l'homme et méthode anthropologique. (S. Kap. 1.)

***Clodd, Edward,** L'uomo primitivo. Trad. dall'inglese del dott. Giuseppe Nobili. Torino, edit. Bocca. 200 S. M. Taf. 8⁰.

Ehrenreich, Paul, Die Ethnographie Südamerikas im Beginn des 20. Jahrhunderts unter besonderer Berücksichtigung der Naturvölker. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 3, H. 1, S. 39—75.

***Gentili, Pa,** Sul significato della microcefalia frontale nell'uomo di genio: studio antropologico. Udine, tip. Del Bianco. 22 S. 8⁰.

Giuffrida-Ruggeri, V., Il profilo della pianta del piede nei degenerati e nelle razze inferiori. Arch. Psich., Neuropatol., Antropol. crim. e Med. legale, Vol. 25 (Ser. 3, Vol. 1), Fasc. 3, S. 241—247.

v. Hansemann, D., Das menschliche Skelett. Eine kurze Zusammenstellung für Nichtmediziner zum Gebrauch bei Ausgrabungen. 6 Taf. Berlin, Hirschwald. 14 S. —.80 M.

***Iwanowsky, A. A.,** Die anthropologischen Bestandteile der Bevölkerung Rußlands. Moskau. 294 S. 4⁰. 2 Karten. (Russisch.) 9 M.

Karutz, R., Ethnographische Wandlungen in Turkestan. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 2, H. 3, S. 194—201.

Koeze, G. A., Crania ethnica Philippinica. Beitrag zur Anthropologie der Philippinen, auf Grund der Sammlung A. Schadenbergs. Mit Einleitung von J. Kollmann. 25 Taf. Haarlem. 250 S. 25 M.

***Koganei, Y.,** Messungen an chinesischen Soldaten. Mitt. a. d. med. Fak. d. K. Japan. Univ. Tokio, Bd. 6, 1903, No. 2.

Nüesch, J., Das Keßlerloch bei Thayngen, Kanton Schaffhausen, eine Höhle aus prähistorischer Zeit. Neue Grabungen und Funde. Mit Beiträgen von T. Studer über die Knochenreste der Höhle und von Schötensack über die Kunst der Höhlenbewohner. 34 Taf. u. 6 Fig. Neue Denkschr. d. Schweizer Gesellsch. Naturw. 128 S. 12 M.

Schumann, H., Die Steinzeitgräber der Uckermark. 46 Taf. u. 43 Fig., 1 Karte. Prenzlau. 108 S. 4⁰. 30 M.

***Selvatico-Estense, B. G.,** Guida all'esame antropologico del deficiente. Torino, edit. Paravia, 1903. 45 S. 8⁰.

Stratz, C. H., Die Rassenschönheit des Weibes. 1 Taf. u. 271 Fig. 5. Aufl. Stuttgart. XVI, 400 S. 14 M.

Zaleski, Ladislao, Come possa l'antropologia criminale rivelare la colpevolezza o l'innocenza di un uomo anche dallo scheletro. M. Fig. Arch. Psich., Neuropatol., Antropol. crim. e Med. legale, Vol. 25 (Ser. 3, Vol. 1), Fasc. 1/2, S. 1—10.

15. Wirbeltiere.

Ameghino, F., Recherches de morphologie phylogénétique sur les Molaires supérieures des Ongulés. 631 Fig. Anales Mus. Nac. Buenos Aires, 1904. 541 S. 4⁰. 20 M.

Blanckenhorn, Max, Oberpliocän mit Mastodon arvernensis auf Blatt Ostheim vor der Rhön. 1 Taf. Jahrb. d. K. Preuß. Geol. Landesanstalt u. Bergakad. Berlin f. d. Jahr 1901, Bd. 22, S. 364—371.

Broili, F., Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas. 1. 6 Taf. u. 2 Fig. Palaeontographica, Bd. 51, Lief. 1, S. 1—48.

de Bruyn-Ouboter, E., Das finnische Pferd. 2 Taf. Zürich 1903. 65 S. 8⁰. 2.50 M.

Eaton, G. F., The Characters of Pteranodon (Paper 2). 2 Taf. American Journ. Sc. New Haven. 3 S. 8⁰. 1 M.

Ehrenbaum, E., Eier und Larven von Fischen der Deutschen Bucht. III. 14 Taf. u. 1 Fig. Wiss. Meeresuntersuch., hrsg. v. d. Kommission z. wiss. Erforsch. d. Deutsch. Meere in Kiel, N. F. Bd. 6, Abteil. Helgoland. 74 S. 4⁰. 10 M.

Ehrenbaum, E., und **Strodtmann, S.,** Eier und Jugendformen der Ostseefische. 1. Wiss. Meeresuntersuch., hrsg. v. d. Kommission z. wiss. Erforsch. d. Deutsch. Meere in Kiel, N. F. Bd. 6, Abteil. Helgoland.

Ewart, J. Cossar, The Multiple Origin of Horses and Ponies. 7 Fig. (Trans. Highland and Agricult. Soc. of Scotland, Vol. 16.) Nature, Vol. 69, No. 1799, S. 590—596.

Fatio, V., Faune des Vertébrés de la Suisse. Vol. 2: Oiseaux. Partie 2. Genève. M. Illustr. 20 M.

***Fogliata, G.,** La riproduzione nella specie Equina. Pisa. 520 S. 8⁰. 10 M.

Klunzinger, C. B., Ueber die Samenträger der Tritonen und ihre Beziehungen zum Kloakenwulst. (S. Kap. 10b.)

M'Fadyean, J., Anatomy of the Horse. A dissection guide. M. Taf. 2. edition, revised. New York. 388 S. 8⁰. 27.50 M.

***Matthew, G. F.,** New Genera of Batrachian Footprints of the Carboniferous System in Eastern Canada. 12 Fig. Canada Record Sc. Ottawa 1903. 13 S. —.80 M.

***Matthew, G. F.,** On Batrachian and other Footprints from the Coal-measures of Joggins. 1 Taf. Bull. Nat. Hist. Soc. New Brunswick, 1903. 6 S. 8⁰. 1 M.

***Matthew, G. F.,** Attempt to classify palaeozoic Batrachian Footprints. 3 Taf. Trans. R. Soc. Canada, Ottawa 1903. 8 S. 1.80 M.

Nehring, A., Die Gebiß- und Geweihentwickelung der Renntierkälber. 2 Fig. Neudamm, Jäger-Zeitung, 1904. 4 S.

Pellegrin, Jacques, Contribution à l'étude anatomique, biologique et taxinomique des poissons de la famille des Cichlidés. 4 Taf. u. 36 Fig. Mém. de la Soc. zool. de France, Année 1903, T. 16, P. 1/2, S. 41—196.

Rawitz, Bernhard, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Cetaceen. 3 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 1/3, S. 23—30.

***Seguenza, L.,** Alcuni elefantini fossili di Sicilia o di Calabria. 1 Taf. Riv. Ital. di Palaeontol., Anno 10, Fasc. 1/2.

Siebenrock, F., Ueber partielle Hemmungserscheinungen bei der Bildung einer Rückenschale von Testudo Torieri SIEBENR. 1 Fig. Sitzungsber. K. Akad. Wien, 1904. 6 S. 4⁰. —.20 M.

Woodward, A. S., On the Jaws of Ptychodus from the Chalk. 1 Taf. u. 1 Fig. Quart. Journ. Geol. Soc., 1904. 4 S. 8⁰. 1.80 M.

Zimmermann, E., Ein neuer Fund diluvialer Knochen bei Pößneck in Thüringen. Jahrb. d. K. Preuß. Geol. Landesanstalt u. Bergakad. Berlin f. d. Jahr 1901, Bd. 22, S. 302—315.

Berichtigung. S. 61 Zeile 6 von oben lies Documents anormaux anstatt Document anormaux.

Abgeschlossen am 27. September 1904.

Literatur 1904[1]*).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Heitzmann, Carl, Atlas der descriptiven Anatomie des Menschen. 9. vollständig umgearb. Aufl. Hrsg. v. E. ZUCKERKANDL. 2. Bd. 1. Hälfte: Eingeweide. M. z. Teil farb. Fig. S. 285—516. Wien, Braumüller. 8°. pro Bd. 10 M.

Hermann, L., Lehrbuch der Physiologie. 245 Fig. 13. durchgehends umgearb. u. verm. Aufl. Berlin 1905. XVI, 763 S. 8°. 16 M.

Michaelis, L., Kompendium der Entwicklungsgeschichte des Menschen mit Berücksichtigung der Wirbeltiere. 2 Taf. u. 50 Fig. 2. Aufl. Leipzig, Thieme. XIV, 162 S. 8°. 4 M.

Paladino, Giovanni, Istituzione di Fisiologia. Terza edizione interamente riveduta ed emendata. 112 Fig. Vol. 2. Napoli, Morano & figlio. 525 S. 8°. (Funzioni riproduttive, Embriologia, Funzione di relazione.) 25 Lire.

Poirier, P., et Charpy, A., Traité d'Anatomie humaine. Avec la collaboration de L. MANOUVRIER, A. NICOLAS, A. PRENANT et d'autres. Vol. 5, Fasc. 2: Organes des sens. 544 Fig. en noir et en couleurs. Paris. 768 S. 8°. 18 M.

Przibram, Hans, Einleitung in die experimentelle Morphologie der Tiere. Wien, Deuticke. VII, 142 S. 8°. 4 M.

Rauber, A., Handbuch der Anatomie des Menschen. Russ. Uebers. von J. E. SCHAWLOWSKY. Bd. 1, Teil 1: Allgem. Teil: Lehre von den Knochen und Bändern. 605 Fig. St. Petersburg. 495 S. 8°. D. vollst. Bd. 24 M.

---

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin, W. 64.

Sobotta, J., Atlas der descriptiven Anatomie des Menschen. Abt. 2. Die Eingeweide des Menschen einschließlich des Herzens. 19 farb. Taf. u. 187 zum Teil mehrf. Fig. nach Originalen v. Maler K. Hajek. Lehmanns med. Atlanten, Bd. 3. VIII, S. 231—400. 4°. 16 M.

Sobotta, J., Grundriß der descriptiven Anatomie des Menschen. Ein Handbuch zu jedem Atlas der descriptiven Anatomie mit besonderer Berücksichtigung und Verweisung auf Sobottas Atlas der descriptiven Anatomie. Abt. 2: Die Eingeweide des Menschen, einschließlich des Herzens. München, Lehmann. IV, S. 207—362. 8°. 3 M.

Stöhr, P., Traité technique d'histologie. Traduit par H. Toupet et Critzmann. 3. édit. française, complètement remaniée par P. Mulon. 399 Fig. en noir et en couleurs. Paris. 514 S. 8°. 12.50 M.

Zuckerkandl, E., Atlas der topographischen Anatomie des Menschen. 5. (Schluß-)Heft: Bruchpforten, Extremitäten. In 163 z. Th. farb. Fig. m. erläut. Texte. Wien, Braumüller. VIII, S. 595—845. 8°. 14 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von O. Hertwig, v. la Valette St. George, W. Waldeyer. Bd. 64, H. 1. 10 Taf. u. 19 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: Kostanecki, Cytologische Studien an künstlich parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern von Mactra. — Hosch, Das Sehorgan von Protopterus annectens. — Gutherz, Selbst- und Kreuzbefruchtung bei solitären Ascidien. — Walker, Ueber die menschliche Steißdrüse. — Küster, Zur Entwicklung der Langhansschen Inseln im Pankreas beim menschlichen Embryo. — Dogiel, Die Nervenendigungen im Nagelbett des Menschen.

— — — — Bd. 64, H. 3. 9 Taf. Bonn, Cohen.

Inhalt: Jankowski, Beitrag zur Entstehung des Corpus luteum der Säugetiere. — Levi, Ueber die Entwicklung und Histogenese der Ammonshornformation. — Schlachta, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Prostata und Mamma des Neugeborenen. — v. Linstow, Neue Beobachtungen an Helminthen. — v. Bergen, Zur Kenntnis gewisser Strukturbilder (Netzapparate, Saftkanälchen, Trophospongien) im Protoplasma verschiedener Zellarten.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. Wilh. Roux. Bd. 18, H. 4. 13 Taf. u. 20 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: Hargitt, The Early Development of Pennaria tiarella. — Todd, Results of Injuries to the Blastopore Region of the Frog's Embryo. — Morgan, The Relation between Normal and Abnormal Development of the Embryo of the Frog (III), as determined by some Abnormal Forms of Development. — Schultz, Ueber Reduktionen. — Ribbert, Ueber Neubildung von Talgdrüsen. — Goldstein, Die Abhängigkeit der Muskulatur vom Zentralnervensystem während der Embryonalzeit. — Botezat, Untersuchungen über die Hyperplasie an Rehgeweihen mit Berücksichtigung der übrigen Cerviden.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Hrsg. v. Fr. Merkel u. R. Bonnet. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 77 (Bd. 25, H. 3). 9 Taf. u. 20 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: Fuchs, Ueber Beobachtungen an Sekret- und Flimmerzellen. — Henneberg, Zur Kenntnis der Abortivzitzen des Rindes. — Zuppinger, Die aktive Flexion im unbelasteten Kniegelenk.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. Heft 78 (Bd. 26, Heft 1). 10 Taf. u. 47 Fig.

Inhalt: MUTHMANN, Ueber die erste Anlage der Schilddrüse. — CORDS, Beiträge zur Lehre vom Kopfnervensystem der Vögel. — FLEISCHER, Beiträge zur Histologie der Tränendrüse und zur Lehre von den Sekretgranula. — HAUCH, Ueber die Anatomie der Nierenvenen.

Report of the seventy-third Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Southport in September 1903. London, Murray. CXXVIII, 916 S. 8⁰.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Bd. 7, H. 3. 4 Tab. u. 31 Fig. Stuttgart, Nägele.

Inhalt: ADACHI, Die Orbita und die Hauptmasse des Schädels der Japaner und die Methode der Orbitalmessung. — ADACHI, Topographische Lage des Augapfels der Japaner. — SCHWALBE, Ueber die Stirnnaht bei den Primaten. — PEARSON, On a Criterion which may serve to Test various Theories of Inheritance. — KANTOR, Geteilte Scheitelbeine bei Macacus rhesus.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Cheshire, Frederic J., ABBE's Test of Aplanatism, and a Simple Apertometer derived therefrom. 1 Taf. u. 2 Fig. Journ. of the Quekett Microsc. Club, Vol. 9, S. 1—8.

Coplin, M. L., The permanent preservation of anatomic, embryologic, pathologic and bacteriologic specimens. 3 Fig. Journ. of the American med. Assoc., Vol. 43, No. 7, S. 441—447.

Ellermann, D., Tekniske Notitser. Bibl. f. Laeger, 1904, S. 35.

Everett, J. D., A Direct Proof of ABBES Theorems on the Microscopic Resolution of Gratings. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1904, Pt. 4, S. 385—387.

***Forgan, W.,** Photomicrography of Rock Sections. British Journ. of Photography, Vol. 51, S. 489.

Herring, Arthur P., Clay Modeling in the Study of Anatomy. 3 Fig. Journ. American med. Assoc., Vol. 43, No. 7, S. 454—457.

Piltz, J., Ein neuer Apparat zum Photographieren der Pupillenbewegungen. 6 Fig. Neurol. Centralbl., Jahrg. 23, No. 17, S. 801—811.

Regaud, Cl., Elektrisches Paraffin-Bad für den Gebrauch anatomisch-mikroskopischer Arbeiten. 2 Fig. Zeitschr. f. Krankenpfl., Jahrg. 26, Aerztl. Polytechnik, S. 22—23.

Reich, F., Ein Apparat zur Bestimmung des Gehirnvolumens: Cerebrovoluminimeter. Neurol. Centralbl., Jahrg. 23, No. 18, S. 839—843.

Rheinberger, Julius, An Overlooked Point concerning the Resolving Power of the Microscope. 6 Fig. Journ. of the Quekett Microsc. Club, Vol. 9, S. 21—28.

***Rinne, F.,** Le Microscope polarisant. Trad. et adapté aux notations françaises par L. PERVINQUIÈRE, avec préface par A. DE LAPPARENT. 212 Fig. Paris. 160 S. 4.50 M.

Rosin, Heinrich, und **Bibergeil, Eugen,** Ueber vitale Blutfärbung und deren Ergebnisse bei Erythrocyten und Blutplättchen. 1 Taf. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 54, H. 3/4, S. 197—222.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Cook, O. F., The Vegetative Vigor of Hybrids and Mutations. Proc. Biol. Soc. Washington, Vol. 17, S. 83—90.

Cook, O. F., Natural Selection in kinetic Evolution. Science, N. S. Vol. 19, S. 549—550.

Coutagne, Georges, De la sélection des petites différences que présentent les caractères à variations continues. Compt. rend. Acad. Sc. Paris, T. 138, S. 54—56.

Dean, Bashford, A Reference to the Origin of Species in an Early Letter (1796) signed by both Lamarck and Geoffroy. Science, N. S. Vol. 19, S. 798—800.

***Ducceschi, Virgilio,** Evoluzione morfologica ed evoluzione chimica. (Attualità scient., No. 4.) Bologna, Zanichelli. 114 S. 8⁰.

Giard, Alfred, Controverses transformistes. Paris, Naud. VIII, 178 S. 8⁰.

Hähnle, E., Der heutige Stand der Erblichkeitsfrage in der Neuro- und Psychopathologie. Neurol. Centralbl., Jahrg. 23, No. 18, S. 843—853; No. 19, S. 882—892.

Hertwig, Richard, Neuere Angriffe gegen den Darwinismus. Dtsche med. Wochenschr., Jahrg. 30, No. 39, S. 1437—1438; No. 40, S. 1468—1469; No. 41, S. 1506—1507.

Jäger, G., Anthropin und Vererbung. Jägers Monatsblätt., Jahrg. 23, S. 84—93.

Klebs, Georg, Ueber Probleme der Entwickelung. Biol. Centralbl., Bd. 24, No. 8, 9; No. 14, S. 449—465; No. 15/16, S. 481—501; No. 17, S. 545—559.

Koester, Die Vererbung in der Bluterfamilie Mampel. Sitz.-Ber. d. Niederrhein. Gesellch. f. Nat.- u. Heilk., 1903 B, S. 51—55.

Le Dantec, Félix, L'hérédité des diathèses ou hérédité mendélienne. Rev. scientif., T. 1, S. 513—517.

Pearson, Karl, On a Criterion which may serve to Test various Theories of Inheritance. 2 Diagramme. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 3, S. 524—542.

Perrier, Edmond, Les forces physiques et l'hérédité dans la production des types organiques. Rev. scientif., T. 1, S. 481—489.

Quinton, R., Loi générale de constance originelle du milieu vital des cellules. Arch. gén. de Méd., Année 81, S. 928—948.

Quinton, R., L'eau de mer milieu organique. Constance du milieu marin originel, comme milieu vital des cellules, à travers la série animale. Paris. VIII, 504 S. 8⁰. 12.50 M.

Schultz, Eugen, Ueber Reduktionen. 1. Ueber Hungererscheinungen bei Planaria lactea. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 18, H. 4, S. 555—577.

Spengler, Erich, Ist Hornhautastigmatismus vererblich? 2 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jahrg. 42, S. 164—171.

***Thoulet, J.,** L'Océan, ses lois et ses problèmes. 12 Grav. Paris. 8⁰. 10 M.

Tschermak, Erich, Die Lehre von den formbildenden Faktoren (Variation, Anpassung, Selektion, Mutation, Kreuzung) und ihre Bedeutung für die rationelle Pflanzenzüchtung. Jahrb. landw. Pflanzen-Tierzücht., Jahrg. 1, S. 30—45.

Waldeyer, W., Wilhelm His. Sein Leben und Wirken. 1 Portr. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 30, No. 39, S. 1438—1441; No. 40, S. 1469—1471; No. 41, S. 1509—1511.

Wasmann, Erich, Die moderne Biologie und die Entwicklungslehre. 2. vermehrte Aufl. 4 Taf. u. 40 Fig. Freiburg i. Br., Herder. XII, 323 S. 8⁰. 5 M.

Weismann, August, Vorträge über Descendenztheorie. 3 farb. Taf. 2. verb. Aufl. 2 Tle in 1 Bd. Jena, Fischer. XII, 340 u. VI, 344 S. 8⁰. 10 M.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Andrews, E. A., Crayfish Spermatozoa. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 18/19, S. 456—463.

Ansalone, G., Contributo allo studio delle neurofibrille nella midolla spinale dei vertebrati superiori. (Breve nota.) 1 Taf. Ann. da Nevrol. Napoli, Anno 22, Fasc. 3, S. 316—322.

Azzurrini, F., e **Massart, G.,** La morfologia del sangue negli animali smilzati. 4 Taf. Lo Sperimentale (Arch. di Biol. norm. e patol.), Anno 58, Fasc. 4, S. 629—654.

von Bergen, Fredrik, Zur Kenntnis gewisser Strukturbilder (Netzapparate, Saftkanälchen, Trophospongien) im Protoplasma verschiedener Zellenarten. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 3, S. 498—574.

Bösenberg, Hans, Zur Spermatogenese bei den Arachnoiden. 11 Fig. Zool. Anz., Bd. 28, No. 3, S. 116—120.

Davies, Bradley Moore, Oogenesis in Vaucheria. 2 Taf. Bot. Gazette, Vol. 38, No. 2, S. 81—98.

Davies, Bradley Moore, Studies on the Plant Cell. II. The Activities of the Plant Cell. 7 Fig. American Natural., Vol. 38, No. 450, S. 431—469.

Fuchs, Hugo, Ueber Beobachtungen an Sekret- und Flimmerzellen. 7 Taf. u. 3 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 77, S. 501—679.

Gerassimow, J. J., Zur Physiologie der Zelle. M. Tab. Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou, Année 1904, No. 1. (184 S.)

Griffith, F., and **Warrington, W. B.,** On the cells of the spinal Ganglia and on the relationship of their histological structure to the axonal distribution. (Abstract.) British med. Journ., 1904, No. 2282, S. 732—733.

Häcker, Valentin, Heterotypische Teilung, Reduktion und andere zelltheoretische Begriffe. Zool. Anz., Bd. 28, No. 2, S. 38—42.

Haenel, H., Ueber den heutigen Stand der Neuronenlehre. Jahresber. d. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. Dresden 1902/03, München 1904, S. 5—9.

Helber, E., Ueber die Zählung der Blutplättchen im Blute des Menschen und ihr Verhalten bei pathologischen Zuständen. Dtsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 81, H. 3/4, S. 316—327.

Joris, Hermann, Histogenèse du neurone. 5 Taf. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique, Sér. 4, T. 18, No. 6, S. 353—394.

Karpoff, M.. Caryocinèse dans les sommets des racines chez la Vicia faba. Ann. de l'Inst. Agron. de Moscou, Année 10, Livr. 1, Partie 2. (Russisch.)

Koiransky, Eugénie, Ueber eigentümliche Gebilde in den Leberzellen der Amphibien. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 18 und 19, S. 435—456.

Kronthal, P., Acht Behauptungen Nissl's. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh., Bd. 39, H. 1, S. 420—429.

Levi, Giuseppe, Elementi epiteliali in noduli linfatici sottomascellari di Mammiferi. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 25, No. 16/17, S. 369—377.

Mitrophanov, P., Note sur les corpuscules basaux des formations vibratiles. 2 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 2, Année 1904, Notes et revue, No. 10, S. CLXVII—CLXIX.

Rohde, Emil, Untersuchungen über den Bau der Zelle. IV. Zum histologischen Wert der Zelle. 7 Taf. u. 102 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 78, H. 1, S. 1—148.

Rosin, Heinrich, und Bibergeil, Eugen, Ueber vitale Blutfärbung und deren Ergebnisse bei Erythrocyten und Bluttplättchen. (S. Kap. 3.)

Saint-Hilaire, K., Untersuchungen über den Stoffwechsel in der Zelle und in den Geweben. II. 2 Taf. Travaux de la Soc. Impér. des Natural. de St. Pétersbourg, T. 34, Livr. 2: Sect. de Zool. (Russ. m. deutsch. Auszuge.)

***Van Gehuchten, A.,** Considérations sur la structure interne des cellules nerveuses et sur les connexions anatomiques des neurones. Le Névraxe, T. 6, Fasc. 1.

***Van Gehuchten, A.,** Boutons terminaux et réseau péricellulaire. Le Névraxe, T. 6, Fasc. 2.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Adachi, Buntaro, Die Orbita und die Hauptmaße des Schädels der Japaner und die Methode der Orbitalmessung. Anatomische Untersuchungen an Japanern, IV. 4 Tab. u. 3 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 3, S. 379—480.

Anderson, Richard J., The Skull of Ursus ornatus. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 692.

Anderson, Richard J., Note on the Skull of Grampus griseus found on the Coast near Galway. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 691—692.

Bartels, Paul, Ueber Rassenunterschiede am Schädel. 1. Untersuchungen an Material aus dem anatomischen Museum zu Berlin. 1 Taf. u. 1 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, Heft 4/6, S. 137—194.

Bonnet, Robert, Der Skaphokephalus synostoticus des Stettiner Webers. Eine Studie. Der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft anläßlich ihrer Zusammenkunft in Greifswald zur Begrüßung im Auftrage des Med. Vereins in Greifswald überreicht. 2 Taf. u. 1 Tab. Wiesbaden, Bergmann. 8⁰. 2.80 M.

Botezat, Eugen, Untersuchungen über die Hyperplasie an Rehgeweihen mit Berücksichtigung der übrigen Cerviden. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 4, S. 593—607.

Giuffrida-Ruggeri, V., Il canale infrasquamoso di Gruber e altre particolarità morfologiche nella regione temporale (canale interstiziale e processo ensiforme). 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 9, S. 298—303.

Guerrieri, Elisa Norsa, Osservazioni su di uno scheletro di Cavicorne a quattro corna disseppellito sull'Appennino emiliano. 3 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 9, S. 287—296.

Kantor, Hugo, Geteilte Scheitelbeine bei Macacus rhesus. 2 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 3, S. 543—545.

Mariani, A., e **Mannini, C.,** Intorno ad alcune note teratologiche delle mani e dei piedi. 4 Fig. Arch. di Psich., Neuropatol., Anthropol. crim. e Med. leg., Vol. 25, Fasc. 4, S. 437—452.

Munro, H. Lennox, A Case of Congenital Absence of one Tibia. 2 Fig. Lancet, 1904, Vol. 2, No. 8, S. 526—527.

Nylander, E. S., Bidrag till läran om ärftlig polydaktyli. (Erbl. Polydaktlylie.) Hygiea, 1904, Del 1, S. 111—124.

Schönemann, A., Die Topographie des menschlichen Gehörorganes mit besonderer Berücksichtigung der Korrosions- und Rekonstruktionsanatomie des Schläfenbeines. 4 photogr. u. 4 lithogr. Taf. Wiesbaden, Bergmann. 59 S. 4⁰.

Schwalbe, G., Ueber die Stirnnaht bei den Primaten. 3 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 3, S. 502—525.

Starks, Edwin Chapin, The Osteology of some Berycoid Fishes. 10 Fig. (Smithsonian Instit. U. S. National Mus.) Proceed. of the U. St. Museum, Vol. 27, S. 601—619.

Tenchini, L., Canali perforanti vascolari sagittali e parasagittali nel cranio dell'uomo adulto. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 9, S. 296—298.

Weidenreich, Zur Kinnbildung beim Menschen. Anat. Anz., Bd. 25, No. 12/13, S. 314—319.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

***Barnabò, V.,** Varietà anatomiche nell' arto toracico (sistema muscolare e nervoso). Boll. d. Soc. Zool. Ital. con sede in Roma, Anno 13 (Ser. 2, Vol. 5), Fasc. 1/3.

Bertelli, D., Sullo sviluppo del Diaframma, dei Sacchi aeriferi e della Cavità pleuro-peritoneale nel Gallo domestico. (Nota prev.) Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 9, S. 285—287.

Fürst, C. M., Der Musculus popliteus und seine Sehne. Ueber die Entwicklung und über einige damit zusammenhängende Bildungen. 9 Taf. u. 93 Fig. Fysiografiska Sällskapets Handlingar, Ny Följd Bd. 14, No. 1. Lund 1903. 134 S. 4⁰. 10.50 M.

Hogge, Albert, Recherches sur les muscles du périnée et du diaphragme pelvien, sur les glandes dites de Cowper et sur le développement de ces organes. (Fin.) M. Taf. u. Fig. Ann. des Mal. des Org. génito-urin., Année 22, No. 16, S. 1201—1254.

Zuppinger, Hermann, Die aktive Flexion im unbelasteten Kniegelenk. 2 Taf. u. 17 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 77, S. 701—764.

7. Gefäßsystem.

Braeunig, Karl, Ueber muskulöse Verbindungen zwischen Vorkammer und Kammer des Herzens. (Vorl. Mitt.) Berliner klin. Wochenschr., Jahrg. 41, No. 38, S. 1000—1002.

Erdély, A., Untersuchungen über die Eigenschaften und die Entstehung der Lymphe. (5. Mitt.) Ueber die Beziehungen zwischen Bau und Funktion des lymphatischen Apparates des Darmes. 1 Taf. Zeitschr. f. Biol., Bd. 46, N. F. Bd. 28, H. 2, S. 119—152.

Oberwinter, Ein Fall von angeborener Kommunikation zwischen Aorta und Arteria pulmonalis mit gleichzeitiger Aneurysmabildung des gemeinschaftlichen Septums. 1 Fig. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 51, No. 36, S. 1610—1613.

Siniboldi, Giulio, Alcune rare forme di corde tendinee aberranti. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 16/17, S. 398—404.

Walker, J. W. Thomson, Ueber die menschliche Steißdrüse. 1 Taf. u. 9 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 1, S. 121—157.

8. Integument.

Dogiel, S. A., Die Nervenendigungen im Nagelbett des Menschen. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 1, S. 173—188.

Evatt, E. J., Some Observations on the Pads and Papillary Ridges on the Palm of the Hand. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 802.

Henneberg, B., Zur Kenntnis der Abortivzitzen des Rindes. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 77, S. 681—699.

Kunitzky, J., Entstehung und Entwicklung der Cuticularhärchen auf den Pfoten von Platydactylus mauritanicus. 1 Taf. Travaux de la Soc. Impér. des Natural. de St. Pétersbourg, T. 34, Livr. 2, Sect. de Zool. (Russ. m. deutsch. Auszuge.)

Ribbert, Ueber Neubildung von Talgdrüsen. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 4, S. 578—583.

Schlachta, Julius, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Prostata und Mamma des Neugeborenen. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 3, S. 405.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

Glas, Emil, Ueber intraepitheliale Drüsen, Cysten und Leukocytenhäufchen der menschlichen Nasenschleimhaut. 1 Taf. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 16, H. 2, S. 236—264.

Grabower, Die Verteilung und Zahl der Nervenfasern in den Kehlkopfmuskeln und die Hinfälligkeit des Erweiterers der Stimmritze. 2 Taf. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 16, H. 2, S. 189—207.

Miller, W. S., The Carina Tracheae of the Domestic Cat (Felis domestica). 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 16/17, S. 377—382.

Muthmann, Eugen, Ueber die erste Anlage der Schilddrüse und deren Lagebeziehungen zur ersten Anlage des Herzens bei Amphibien, insbesondere bei Triton alpestris. 43 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 78, S. 1—48.

b) Verdauungsorgane.

Anderson, Richard J., Note on the Peritoneum in Meles taxus. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 692.

Gutmann, C., Beiträge zur Histologie des Pankreas. 1 Taf. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 177, Supplementheft, S. 128—153.

Koiransky, Eugénie, Ueber eigentümliche Gebilde in den Leberzellen der Amphibien. (S. Kap. 5.)

Küster, H., Zur Entwicklung der Langerhans'schen Inseln im Pankreas beim menschlichen Embryo. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 1, S. 158—172.

Levi, Giuseppe, Contributo all'istologia comparata del pancreas. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 25, No. 12/13, S. 289—298.

Ramström, Martin, Een undersökning öfver nervfördelningen i främke bukväggen i synnerhet i dess peritoneum. 2 Fig. Hygiea, Juli 1904.

Rennie, John, The Epithelial Islets of the Pancreas in Teleostei. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 696.

Richter, Karl, Untersuchungen über Länge, Gewicht und Flächenausdehnung des normalen menschlichen Magens und Darmes, nebst Bemerkungen über die Veränderungen des letzteren unter dem Einflusse von Härtungsmitteln und Fäulnis. Diss. med. Leipzig 1904. 8°.

Swenander, Gust., Untersuchungen über den Vorderdarm einiger Vögel aus dem Sudan. 2 Taf. Results of the Swedish Zoolog. Expedit. to Egypt and the White Nil 1901, Pt. 1. Upsala. 8⁰. 13 S.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Hauch, E., Ueber die Anatomie der Nierenvenen. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 78, S. 167—193.

Lessing, Ein perineales Harnröhrendivertikel. Monatsber. f. Urol., Bd. 9, H. 8, S. 478—482.

Perschmann, Christian, Die glatte Muskulatur des Hodens und seiner serösen Hüllen. Diss. med. Halle a. S. 1904. 8⁰.

Schlachta, Julius, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Prostata und Mamma des Neugeborenen. (S. Kap. 8.)

b) Geschlechtsorgane.

Andrews, E. A., Crayfish Spermatozoa. (S. Kap. 5.)

Bösenberg, Hans, Zur Spermatogenese bei den Arachnoiden. (S. Kap. 5.)

Giardina, A., e **Montgomery** jr., **Thos. H.**, Sull'esistenza di una zona plasmatica perinucleare nell'oocite. Notizie bibliogr. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 9, S. 310—311.

Jankowski, Johann, Beitrag zur Entstehung des Corpus luteum. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 3, S. 361—388.

Limon, Observations sur l'état de la „glande interstitielle“ dans les ovaires transplantés. 6 Fig. Journ. de Physiol. et de Pathol. gén., T. 6, No. 5, S. 864—874.

Lubosch, Wilh., Das Corpus luteum der Säugetiere und seine Beziehungen zu dem der Anamnier. Zur Abwehr. Anat. Anz., Bd. 25, No. 16/17, S. 404—416.

Maréchal, J., Ueber die morphologische Entwickelung der Chromosomen im Keimbläschen des Selachiereies. 25 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 16/17, S. 383—398.

Schneider, Guido, Ueber einen Fall von Hermaphroditismus bei Lota vulgaris. 1 Fig. Meddelanden af Soc. pro Fauna et Flora Fennica, H. 29, 1902/03, Helsingfors 1904, S. 103—105.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

Ansalone, G., Contributo allo studio delle neurofibrille nella midolla spinale dei vertebrati superiori. (S. Kap. 5.)

Banchi, Arturo, Studio anatomico di un cervello senza corpo calloso. Lo Sperimentale (Arch. di Biol. norm. e patol.), Anno 58, Fasc. 4, S. 752—755. (Rendic. Adunanze Accad. med.-fis. Fiorentina.)

Bradley, O. Charnock, Neuromeres of the Rhombencephalon of the Pig. 2 Fig. Rev. of Neurol. and Psychiatry, Vol. 2, No. 9, S. 625—635.

Cameron, John, On the Origin of the Epiphysis in Amphibia as a Bilateral Structure. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 689—690.

Cords, Elisabeth, Beiträge zur Lehre vom Kopfnervensystem der Vögel. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 78, S. 49—100.

Dogiel, S. A., Die Nervenendigungen im Nagelbett des Menschen. (S. Kap. 8.)

Gendre, L. E., Contribution à l'étude du cerveau antérieur des mammifères: le carrefour olfactif et le septum lucidum. Thèse de Bordeaux 1904. 8⁰.

Griffith, F., and Warrington, W. B., On the cells of the spinal Ganglia and on the relationship of their histological structure to the axonal distribution. (S. Kap. 5.)

Haenel, H., Ueber den heutigen Stand der Neuronenlehre. (S. Kap. 5.)

Histologische und histo-pathologische Arbeiten der Großhirnrinde, mit besonderer Berücksichtigung der pathologischen Anatomie der Geisteskrankheiten. 14 Taf. u. 23 Fig. Bd. 1. Hrsg. v. Franz Nissl. Jena, G. Fischer. III, 494 S. 8⁰. 40 M.

Joris, Hermann, Histogenèse du neurone. (S. Kap. 5.)

Kronthal, P., Acht Behauptungen Nissl's. (S. Kap. 5.)

Levi, Giuseppe, Ueber die Entwicklung und Histogenese der Ammonshornformation. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 3, S. 389—404.

Levi, Nuovi fatti pro e contra la teoria del neurone. Lo Sperimentale (Arch. di Biol. norm. e patol.), Anno 58, Fasc. 4, S. 756—758. (Rendic. Adunanze Accad. med.-fis. Fiorentina.)

Magnus, Wilhelm N., Underextremiteternes motoriske lokalisation i rygmarven. Norsk Mag. f. Laegevid., 1904, S. 296. (Beschreibung einer Mißgeburt.)

Marenghi, Giovanni, Contributo alla fina organizzazione della Retina. 5 Taf. Atti d. R. Accad. dei Lincei, Anno 298, 1901, Ser. 5. Memorie d. Cl. di Sc. fisiche, mat. et nat., Vol. 4, 1904, S. 4—20.

Panegrossi, Giuseppe, Weiterer Beitrag zum Studium der Augenmuskelnervenkerne. 5 Fig. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 16, H. 2, S. 268—281.

Preisig, H., Le noyau rouge et le pédoncule cérébelleux supérieur. 3 Taf. Journ. f. Psych. u. Neurol., Bd. 3, H. 5, S. 215—230.

Reich, F., Ein Apparat zur Bestimmung des Gehirnvolumens: Cerebrovoluminimeter. (S. Kap. 3.)

Van Gehuchten, A., Boutons terminaux et réseau péricellulaire. (S. Kap. 5.)

Van Gehuchten, A., Considérations sur la structure interne des cellules nerveuses et sur les connexions anatomiques des neurones. (S. Kap. 5.)

Wiedersheim, Bemerkungen zur Anatomie des menschlichen Ammonshorns. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 16, H. 2, S. 283—284. (29. Wandervers. südwestdeutscher Neurol.)

b) Sinnesorgane.

Adachi, Buntaro, Topographische Lage des Augapfels der Japaner. (Anatomische Untersuchungen an Japanern, V.) 21 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 3, S. 481—501.

Carlier, E. Wace, The Elastic Tissue of the Eye in Birds. (Abstract.) British med. Journ., 1904, No. 2282, S. 740.

Cirincione, Ueber den gegenwärtigen Stand der Frage hinsichtlich der Genesis des Glaskörpers. 22 Fig. Arch. f. Augenheilk., Bd. 50, H. 3, S. 201—217.

Fleischer, Bruno, Beiträge zur Histologie der Tränendrüsen und zur Lehre von den Gewebsgranula. Diss. med. Tübingen 1904. 8°.

Fleischer, Bruno, Beiträge zur Histologie der Tränendrüse und zur Lehre von den Sekretgranula. 6 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 78, S. 101—166.

Fürst, Carl M., Zur Kenntnis der Histogenese und des Wachstums der Retina. 3 Taf. u. 13 Fig. Konigl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar, Bd. 15, No. 1. 45 S. 4°.

Herrick, C. J., The Organ and Sense of Taste in Fishes. 3 Fig. Bull. scientif. Laborat. Denison Univers. Granville, Ohio, 1903. 58 S. 8°. 2.50 M.

Hosch, Das Sehorgan von Protopterus annectens. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 1, S. 99—110.

Piltz, J., Ein neuer Apparat zum Photographieren der Pupillenbewegungen. (S. Kap. 3.)

12. Entwickelungsgeschichte.

Bertelli, D., Sullo sviluppo del Diaframma, dei Sacchi aeriferi e della Cavità pleuro-peritoneale nel Gallo domestico. (S. Kap. 6b.)

Cirincione, Ueber den gegenwärtigen Stand der Frage hinsichtlich der Genesis des Glaskörpers. (S. Kap. 11b.)

Ferret, P. E., Essai d'embryologie expérimentale; influence teratogénique des lésions des enveloppes secondaires de l'œuf de poule. Thèse de Nancy 1904. 8°.

Goldstein, Kurt, Die Abhängigkeit der Muskulatur vom Zentralnervensystem während der Embryonalzeit. Erwiderung an Prof. H. NEUMANN. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 4, S. 584—592.

Gutherz, S., Selbst- und Kreuzbefruchtung bei solitären Ascidien. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 1, S. 111—120.

Hargitt, Chas. W., The Early Development of Pennaria tiarella McCR. 5 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 4, S. 453—488.

Hirschler, Jan, Weitere Regenerationsstudien an Lepidopterenpuppen (Regeneration des vorderen Körperendes). 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 25, No. 18/19, S. 417—435.

Jenkinson, J. W., The Effect of Solutions of Salt and other Substances on the Development of the Frog. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 693—694.

Klebs, Georg, Ueber Probleme der Entwicklung. (S. Kap. 4.)

Kostanecki, K., Cytologische Studien an künstlich parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern von Mactra. 5 Taf. u. 10 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, H. 1, S. 1—98.

Küster, H., Zur Entwicklung der LANGERHANS'schen Inseln im Pankreas beim menschlichen Embryo. (S. Kap. 9b.)

Loeb, Jacques, Weitere Versuche über heterogene Hybridisation bei Echinodermen. 2 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 104, H. 7/8, S. 325—350.

Maréchal, J., Ueber die morphologische Entwickelung der Chromosomen im Keimbläschen des Selachiereies. (S. Kap. 10b.)

Michaelis, L., Kompendium der Entwicklungsgeschichte des Menschen mit Berücksichtigung der Wirbeltiere. (S. Kap. 1.)

Montgomery, Thos. H., Some Observations and Considerations upon the Maturation Phenomena of the Germ Cells. 3 Taf. (Contrib. Zool. Laborat. Univ. Texas, No. 54.) Biol. Bull, Vol. 6, S. 137—158.

Morgan, T. H., The Relation between Normal and Abnormal Development by some Abnormal Forms of Development. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 4, S. 507—554.

Muthmann, Eugen, Ueber die erste Anlage der Schilddrüse und deren Lagebeziehungen zur ersten Anlage des Herzens bei Amphibien, insbesondere bei Triton alpestris. (S. Kap. 9a.)

Schaper, A., Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Radiums auf embryonale und regenerative Entwicklungsvorgänge. 3 Fig. Dtsche med. Wochenschr., Jahrg. 30, No. 39, S. 1434—1437; No. 40, S. 1465—1468.

Todd, Anne Hampton, Results of Injuries to the Blastopore Region of the Frog's Embryo. 2 Taf. u. 20 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 4, S. 489—506.

Trinci, G., Notizie sulla gemmazione della „Dysmorphosa minuta" A. G. MAYER e sulla biologia delle Margelidae in generale. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 9, S. 304—310.

13. Mißbildungen.

Bauchi, Arturo, Studio anatomico di un cervello senza corpo calloso. (S. Kap. 11a.)

Bonnet, Robert, Der Skaphokephalus synostoticus des Stettiner Webers. (S. Kap. 6a.)

Ferret, P. E., Essai d'embryologie expérimentale; influence teratogénique des lésions des enveloppes secondaires de l'œuf de poule. (S. Kap. 12.)

Hilbert, R., Vererbung einer sechsfachen Mißbildung an allen vier Extremitäten durch drei Generationen. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 51, No. 39, S. 1744—1745.

***Hill, L. M.,** A deformed Chick. 1 Taf. Bull. scientif. Laborat. Denison Univers. Granville, Ohio, 1902. 4 S. 8⁰. 1 M.

Lessing, Ein perineales Harnröhrendivertikel. (S. Kap. 10a.)

Magnus, Wilhelm N., Underextremiteternes motoriske lokalisation i rygmarven. (S. Kap. 11a.)

Mariani, A., e Mannini, C., Intorno ad alcune note teratologiche delle mani e dei piedi. (S. Kap. 6a.)

Munro, H. Lennox, A Case of Congenital Absence of one Tibia. (S. Kap. 6a.)

Oberwinter, Ein Fall von angeborener Kommunikation zwischen Aorta und Arteria pulmonalis mit gleichzeitiger Aneurysmabildung des gemeinschaftlichen Septums. (S. Kap. 7.)

Rabaud, Étienne, L'évolution des idées en tératologie; l'embryologie anormale. Rev. scientif., Année 1904, T. 1, S. 392—400.

Schneider, Guido, Ueber einen Fall von Hermaphroditismus bei Lota vulgaris. (S. Kap. 10b.)

14. Physische Anthropologie.

Annandale, Nelson, Remarks on a Collection of Skulls from the Malay Peninsula. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 802—803.

Bartels, Paul, Ueber Rassenunterschiede am Schädel. (S. Kap. 6a.)

***Collett, A.,** Le Tumulus préhistorique de Lumbres et les six gisements de l'Industrie lithique découverts à Eines et Wavrans-sur-l'Aa (Pas-de-Calais). 6 Taf. u. 3 Fig. St. Omer, Bull. hist. Soc. Antiqu. 1904. 60 S. 8⁰.

Friedrich, E., Fortschritte der Anthropogeographie. Geograph. Jahrb., Bd. 26:1903, 2. Hälfte.

Gann, T. W., The Ancient Monuments of Northern Honduras and the adjacent parts of Yucatan and Guatemala, with some Account of the Former Civilisation of these Regions and the Characteristics of the Races now inhabiting them. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 812—813.

Garson, J. G., and **Abbott, W. J. Lewis,** Some Recent Excavations at Hastings, and the Human Remains found. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 802.

Krausse, W., Die keltische Urbevölkerung Deutschlands. Erklärung der Namen vieler Berge, Wälder, Flüsse, Bäche und Wohnorte, besonders aus Sachsen-Thüringen, der Rhön und dem Harze. Leipzig. VI, 136 S. 8⁰. 2.50 M.

Mac Ritchie, David, Mongoloid Europeans. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 821—822.

Wright, William, Skulls from Round Barrows in East Yorkshire. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 801—802.

15. Wirbeltiere.

Bortolotti, C., Denti di Proboscidati, di Rinoceronte e di Ippopotamo nell' antica collezione Canali di Perugia. 2 Taf. Riv. Ital. di Paleontol., Anno 10, Fasc. 3.

***Coulon, L.,** Les poissons fossiles du musée d'histoire naturelle d'Elbeuf. 2 Taf. Paris. 66 S. 4⁰. 30 M.

Deineka, D., Zur Frage über den Bau der Schwimmblase. 2 Taf. u. 6 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 78, H. 1, S. 149—164.

Etheridge, R., Notes on Australian cretaceous Fossils. 2 Taf. Records of the Australian Museum, Sidney, Vol, 5, No. 4.

Garcia Hurtado, S., Arquitectura del aparato de sustentacion en los Vertebrados. 5 Taf. u. Fig. Madrid. 55 S. 5 M.

Hamburger, R., Ueber die paarigen Extremitäten von Squalius, Trigla, Periophthalmus und Lophius. 2 Taf. Rev. Suisse Zool. Genève, 1904. 78 S. 8⁰. 7.50 M.

Helmich, F., Die Abstammungsfrage des Hausrindes. Beiträge zur Kritik. Bern. 89 S. 8⁰. 3 M.

Hoernes, Ueber Koprolithen und Enterolithen. Biol. Centralbl., Bd. 24, No. 17, S. 566—576.

Kemna, A., Les caractères généraux des Vertébrés. Ann. Soc. R. Zool. Belgique, 1903. 11 S. 8⁰. —.80 M.

***Koch, A.,** Fossile Haifischzähne und Säugetierreste von Felsöcsztergaly. 1 Taf. Földtani Közlöny, Bd. 34, H. 5/7.

Kulagin, N., Equus Przewalskii Pojak. Ann. de l'Inst. agron. de Moscou, Année 10, Livr. 1, Partie 1, S. 142—172. (Russisch.)

La Vie des Animaux illustrée, publiée sous la direction de E. Perrier. Partie 1: Mammifères par A. Ménégaux. 2 vol. environ 1000 S. avec 80 planches coloriées et 216 photogravures par W. Kuhnert. Fasc. 13 et 14. 7 Taf. u. 8 Photogr. Paris. 24 u. 32 S.

***Lönnberg, E.,** On the Homologies of different Pieces of the compound Rhamphotheca of Birds. 13 Fig. Arkiv för Zool. utg. af K. Svenska Vetenskapsakademien., Bd. 1. 34 S. 8⁰. 1.20 M.

Matschie, P., Einige Bemerkungen über die Schimpansen. Sitzungsber. Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin, 1904. 15 S. 8⁰. 1 M.

Matschie, P., Bemerkungen über die Gattung Gorilla. Sitzungsber. Ges Naturf. Freunde Berlin, 1904. 9 S. 8⁰. —.80 M.

Pavlow, M., Protohippus en Russie. 1 Taf. Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou, Année 1903, No. 2/3, S. 173—182.

Pavlow, Marie, Études sur l'histoire paléontologique des Ongulés. VIII. Sélénodontes tertiaires de la Russie. 2 Taf. Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou, Année 1903, No. 2/3, S. 200—221.

Rörig, Adolf, Das Wachstum des Schädels von Capreolus vulgaris, Cervus elephas und Dama vulgaris. 4 Taf. u. 3 Fig. Bibliotheca med., Abt. A. 320 S. 4⁰. 34 M.

Stopes, C., Palaeolithic Implements from the Shelly Gravel Pit at Swanscombe, Kent. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 803—804.

Weber, J., Maß- und Gewichtsbestimmungen über die morphologische Asymmetrie der Extremitätenknochen artiodaktyler Säugetiere. Eine osteologische Studie. Bern 1903. 115 S. 8⁰. 3 M.

Wolterstorff, W., Triton Blasii de l'Isle, ein Kreuzungsprodukt zwischen Triton marmoratus und Tr. cristatus. Zool. Anz., Bd. 28, No. 3, S. 82—86.

Woodward, A. Smith, On a Carboniferous Acanthodion Fish, Gyracanthides. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 662—663.

Woodward, A. Smith, On some Dinosaurian Bones from South Brazil. Report of the seventy-third Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Southport 1903, S. 663.

Berichtigung.

Der Titel: Aronheim .... auf S. 38 ist zu streichen.

Abgeschlossen am 22. Oktober 1904.

Literatur 1904[1] *).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Oppel, Alb., Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere. 5. Tl. Die Parietalorgane, von F. K. STUDNIČKA. 1 Taf. u. 134 Fig. Jena, G. Fischer, 1905. VIII, 256 S. 8 M.

Pizon, A., Anatomie et physiologie humaines suivies de l'étude des principaux groupes zoologiques. 2. édit. 509 Fig. Paris, Doin. 6.30 M.

Stratz, C. H., Naturgeschichte des Menschen. Grundriß der somatischen Anthropologie. 5 Taf. u. 342 Fig. Stuttgart, Enke. XVI, 408 S. 16 M.

***Taylor, E. H.,** A treatise on applied anatomy. M. Fig. London, Griffin. 34.50 M.

Testut, L., Traité d'anatomie humaine. 3200 Fig. 5. édition. 4 Vols. Paris, Doin. 8°. 72 M.

Testut, L., et Jacob, Traité d'anatomie topographique. 2 Vols. 1100 Fig. Paris, Doin. 8°. 45 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von O. HERTWIG, V. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 65, H. 1. Bonn, Cohen.

Inhalt: WEIDENREICH, Studien über das Blut und die blutbildenden und -zerstörenden Organe. — BALLOWITZ, Die Riechzellen des Flußneunauges (Petromyzon fluviatilis L.). — BALLOWITZ, Ueber die Spermien des Flußneunauges. — PINKUS, Ueber Hautsinnesorgane neben dem menschlichen Haar.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin, W. 64.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Hrsg. v. Fr. Merkel u. R. Bonnet. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 79/80 (Bd. 26, H. 2/3). 15 Taf. u. 19 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: Heidenhain, Die allgemeine Ableitung der Oberflächenkräfte und die Anwendung der Theorie der Oberflächenspannung auf die Selbstordnung sich berührender Furchungszellen. — Backmund, Entwickelung der Haare und Schweißdrüsen der Katze. — Illing, Vergleichende makroskopische und mikroskopische Untersuchungen über die submaxillaren Speicheldrüsen der Haussäugetiere. — Müller, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Prostata der Haussäugetiere. — Henschen, Zur Kenntnis der blasenförmigen Sekretion.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par Mathias Duval. Année 40, No. 5. Paris, Alcan.

Inhalt: Minervini, Des capsules surrénales. Développement — Structure — Fonctions. — Retterer, Structure et évolution du tégument externe. — Loisel, Les phénomènes de sécrétion dans les glandes génitales. Revue générale et faits nouveaux.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological, human and comparative. Conducted by William Turner .... Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Part 1. London, Griffin & Co.

Inhalt: Huntington, The Derivation and Significance of Certain Supernumerary Muscles of the Pectoral Region. — Bunting, The Histology of Lymphatic Glands: The General Structure, the Reticulum, and the Germ Centres. — Potter and Ranson, A Heart Presenting a Septum Across the left Auricle. — Sewell, A Study of the Astragalus. — Denyer, An Oesophageal Pouch with Absence of Signs of any pathological Cause. — Lickley, On the Morphology of the Human Inter-transverse Muscles. — Bradley, The Mammalian Cerebellum: its Lobes and Fissures. Part 2.

The American Journal of Anatomy. Editors: Barker, Dwight, Gage, Huber, Huntington, Mall, McMurrich, Minot, Piersol, and Mc. E. Knower, Secretary. Vol. 3, No. 4. 8 Plates and 78 Textfigures. Baltimore, Md. U. S. A.

Inhalt: Harper, The Fertilization and Early Development of the Pigeon's Egg. — Wilder, Duplicate Twins and Double Monsters. — Lilian Sampson, A Contribution to the Embryology of Hylodes Martinicensis. — Lewis, Experimental Studies on the Development of the Eye in Amphibia. 1. On the Origin of the Lens.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. Schäfer, L. Testut und Fr. Kopsch. Bd. 21, H. 4/8. (Herrn Prof. Dr. Wilhelm Krause zur 50-jährigen Wiederkehr des Tages der Doktorpromotion gewidmet.) 4 Taf. u. 1 Porträt. Leipzig, Thieme.

Inhalt: Bartels, Ueber Rassenunterschiede am Schädel. — Poll, Die Anlage der Zwischenniere bei der europäischen Sumpfschildkröte (Emys europaea). — Guldberg, Ueber die Krümmung des Oberschenkels (Curvatura diaphysis femoris). — Virchow, Ueber Zellen an der Oberfläche des Glaskörpers bei einem Alpakaschaf und bei zwei Hühnern. — Waldeyer, Bemerkungen über Gruben, Kanäle und einige andere Besonderheiten am Körper des Grundbeins (Os basilare). — Anderson, Some Considerations respecting the Parietal Bone. — Kopsch, Ueber den Kern der Thrombocyten und über einige Methoden zur Einführung in das Studium der Säugetier-Thrombocyten. — Hein, Betrachtungen über die Beckenfascie. — Cajal, Das Neurofibrillennetz der Retina.

Retzius, Gustaf, Biologische Untersuchungen. Neue Folge Bd. 11. 33 Taf. Stockholm, Jena, G. Fischer. 122 S. Fol.

Inhalt: Zur Kenntnis der Spermien der Evertebraten. — Zur Kenntnis der Entwickelung der Körperformen des Menschen während der fötalen Lebensstufen. — Zur Kenntnis der Limitans externa der nervösen Centralorgane. — Die Membrana limitans interna der Netzhaut des Auges. — Das Gehirn eines Staatsmannes.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Baudouin, Marcel, Anatomie préhistorique. La conservation des ossements humains préhistoriques. Gaz. méd. de Paris, Année 75, No. 36, S. 409—410.

Berg, Walther, Weitere Beiträge zur Theorie der histologischen Fixation. (Vorl. Mitt.) Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Jahrg. 1904, H. 5/6, S. 569—571. (Verhandl. Physiol. Gesellsch. Berlin.)

Borchert, Max, Ueber Markscheidenfärbung bei niederen Wirbeltieren. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Jahrg. 1904, H. 5/6, S. 572—575.

***Cajal, Ramón y, S.,** Associacion del metodo del nitrato de plata con el embryonario para el estudio de los focos motores y sensitivos. Contribucion al estudio de las placas motrices. M. Fig. Trabajos del Laborat. de Investigaciones biol. de la Universidad de Madrid, T. 3, Fasc. 2 y 3.

Donaggio, Arturo, Azione della piridina sul tessuto nervoso e metodi per la colorazione elettiva del reticolo fibrillare endocellulare e del reticolo periferico della cellula nervosa dei Vertebrati. Ann. di Nevrol., Anno 22, Fasc. 1/2, S. 149—181.

Gilbert, A., et Jomier, J., Note sur la coloration des granulations graisseuses du sang. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, 1904, No. 29, S. 328—329.

Launay, L., Précis de technique histologique. Paris. 8⁰.

Patten, C. J., A suggested method of mounting anatomical specimens for Museum purposes. 4 Fig. British med. Journ., 1904, No. 2290, S. 1378—1379.

Plehn, A., Schnellfärbung und Schnittfärbung nach Romanowski. Arch. f. Schiffs- u. Tropen-Hyg., Bd. 8, H. 11, S. 507—511.

Stöhr, Philipp, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. 352 Fig. 11. verb. Aufl. m. Berücksicht. d. neuen anat. Nomenklatur. Jena, G. Fischer, 1905. XIII, 456 S. 8 M.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Bastian, H. Charles, Archebiosis and Heterogenesis. Nature, Vol. 71 No. 1828, S. 30.

Beard, J., Heredity in its biological and psychiatrical aspects. British med. Journ., 1904, No. 2285, S. 963—965.

Bohn, Georges, Oscillations des animaux littoraux synchromes de la marée. Compt. rend. Acad. Sc., T. 139, No. 17, S. 646—648.

Bohn, Georges, L'anhydrobiose et les tropismes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 31, S. 365—367.

Hertwig, Oskar, Ueber die Aufgaben anatomisch-biologischer Institute in Unterricht und Forschung. Rede, bei Antritt des Rektorats gehalten in der Aula der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 15. Oktober 1904. Berlin, Univers.-Buchdruckerei Gust. Schade. 32 S. 4⁰.

Hookham, George, The Origine of Life. Nature, Vol. 71, No. 1827, S. 9.

***Jelatschitsch, E.,** Die Entstehung der Arten und der Darwinismus. 39 Fig. St. Petersburg. 167 S. 8⁰. (Russisch.) 3 M.

Klebs, Georg, Ueber Probleme der Entwickelung. (Schluß.) Biol. Centralbl., Bd. 24, No. 18/19, S. 601—614.

Kraus, F., Blutsverwandtschaft in der Ehe und deren Folgen für die Nachkommenschaft. In: Krankheiten und Ehe, hrsg. v. H. Senator, München, Lehmann, S. 56—88.

Michaelis, Leonor, Ultramikroskopische Untersuchungen. Dtsche med. Wochenschr., Jahrg. 30, No. 42, S. 1534—1535.

Morgan, T. H., and **Dimon, A. C.,** Examination of the problem of physiological „polarity" and electrical polarity in the Earthworm. Journ. of Exper. Zool., Vol. 1, No. 2.

Orth, J., Angeborene und ererbte Krankheiten und Krankheitsanlagen. In: Krankheiten und Ehe, hrsg. von H. Senator, München, Lehmann, S. 26—55.

Parodi, Fausto, Ricerche sul triangolo di Hueter in rapporto all'allacciatura dell'arteria linguale. Bull. Accad. med. Genova, Anno 19, No. 1, S. 45—54.

Reinke, J., Der Neovitalismus und die Finalität in der Biologie. Biol. Centralbl., Bd. 24, No. 18/19, S. 577—601.

Schiefferdecker, Paul, Ueber Symbiose. Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. Bonn, Sitzung 13. Juni 1904. 11 S.

Schneider, Karl Camillo, In rebus histologicis. Zool. Anz., Bd. 28, No. 4, S. 147—153.

Srdínko, O., Poznámsky z prazdninové cesty. (Bemerkungen von der Ferienreise nach Italien.) Časopis lékařů českých, roc. 1904. (21 S.)

Warnicke, Paul, Ueber Beziehungen zwischen Extremitätenentwickelung und anatomischen Formenverhältnissen im Rückenmark. 6 Taf. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 3, H. 6, S. 257—282.

Weber, Ernst, Eine Erklärung für die Art der Vererbung der Rechtshändigkeit. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 18, No. 14, S. 425—432.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Askanazy, M., Der Ursprung und die Schicksale der farblosen Blutzellen. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 51, No. 44, S. 1945—1950; No. 45, S. 2006—2008.

Bab, Hans, Die Colostrumbildung als physiologisches Analogon zu Entzündungsvorgängen. Gleichzeitig ein Beitrag zur Lehre von den Leukocyten und deren Granulationen. Mit historischen Darlegungen. Berlin, Hirschwald. 98 S. 8⁰. (Auch als Diss. med. Leipzig 1904.)

Ballowitz, E., Die Riechzellen des Flußneunauges (Petromyzon fluviatilis L.). 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 65, H. 1, S. 78—95.

Ballowitz, E., Ueber die Spermien des Flußneunauges (Petromyzon fluviatilis L.) und ihre merkwürdige Kopfborste. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 65, H. 1, S. 96—120.

Bidaut, Extraits du mémoire sur les leucocytes du sang du cheval. Rec. de Méd. vétér., T. 81, No. 20, S. 671—687.

Bryce, J. H., A contribution to the origin of the embryonic Leucocytes. British med. Journ., 1904, No. 2290, S. 1379.

Calkins, Gary N., Evidences of a Sexual-cycle in the Life-history of Amoeba proteus. 3 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 5, H. 1, S. 1—16.

Chatin, Joannes, Sur la morphologie comparée de la cellule cartilagineuse. Compt. rend. Acad. Sc. Paris, T. 139, No. 11, S. 489—491.

Chatin, Joannes, Sur le cartilage étoilé ou ramifié. Compt. rend. Acad. Sc., T. 139, No. 8, S. 445—447.

Fauré-Fremiet, Emm., La Vorticella citrina et la fonction adipogénique chez les Vorticellinae. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 31, S. 390—392.

Goldschmidt, Richard, Die Chromidien der Protozoen. 1 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 5, H. 1, S. 126—144.

Gross, J., Die Spermatogenese von Syromastes marginatus L. 2 Taf. u. 3 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 20, H. 3, S. 439—498.

Gurwitsch, Alex., Morphologie und Biologie der Zelle. 239 Fig. Jena, G. Fischer. VI, XIX, 437 S. 8⁰. 10 M.

v. Hansemann, Ueber die Beeinflussung der Mitosen durch pathologische Processe. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Jahrg. 1904, H. 5/6, S. 559. (Verh. Physiol. Gesellsch. Berlin.)

Held, Hans, Zur weiteren Kenntnis der Nervenendfüße und zur Struktur der Sehzellen. 1 Taf. Abhandl. d. K. Sächs. Gesellsch. d. Wiss., Math.-phys. Kl., Bd. 29, No. 2. (43 S.) 2 M.

Henschen, Folke, Zur Kenntnis der blasenförmigen Sekretion. 2 Taf. u. 2 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 79/80 (Bd. 26, H. 2/3), S. 573—594.

Houser, Gilbert L., The Animal Cell in the Light of Recent Work. Proceed. of the Iowa Acad. of Sc., Vol. 11, S. 39—53.

Jolly, J., Sur la forme des globules rouges à propos des communications de M. Triolo. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 30, S. 339—342.

Kopsch, Fr., Ueber den Kern der Thrombocyten und über einige Methoden zur Einführung in das Studium der Säugetier-Thrombocyten. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 4/8, S. 344—353.

v. Lendenfeld, Robert, Ueber die descendenztheoretische Bedeutung der Spongiosa. Biol. Centralbl., Bd. 24, No. 18/19, S. 635—636.

Marceau, F., Sur la structure des muscles de l'Anomia ephippium. Compt. rend. Acad. Sc., T. 139, No. 14, S. 548—550.

Maziarski, St., Sur la relation du noyau avec le protoplasma cellulaire. 2 Taf. (Acad. Cracovie 1904.) 22 S. 8⁰. 1.50 M.

Michotte, Albert, Contribution à l'étude de l'histologie fine de la cellule nerveuse. 4 Taf. Bull. de l'Acad. de Méd. de Belgique, Sér. 4, T. 18, No. 8, S. 515—556.

Mitrophanow, P., Étude sur la structure, le développement et l'explosion des trichocystes des Paramécies. 9 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 5, H. 1, S. 78—91.

Němec, B., Ueber ungeschlechtliche Kernverschmelzungen. 4. Mitt. Prag, Rivnáč. (Sitzungsber. d. böhm. Ges. Wiss. 1904.) —.20 M.

Preisich, Kornel, und **Heim, Paul,** Ueber die Abstammung der Blutplättchen. 1 Taf. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 178 (Folge 17, Bd. 8), H. 1, S. 43—60.

Retzius, Gustaf, Zur Kenntnis der Spermien der Evertebraten. 1. 13 Taf. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 11, S. 1—32.

Rhumbler, L., Zellenmechanik und Zellenleben. Vortrag. Leipzig, Barth. 43 S. 8⁰. 1 M.

***Sánchez, D.,** Un sistema de finisimos conductos intraprotoplasmicos hallado en las células del intestino de algunos Isopodos. M. Fig. Trabajos del Laborat. de Investigaciones biol. de la Universidad de Madrid, T. 3, Fasc. 2 y 3.

Schneider, Karl Camillo, Die Neuronentheorie. Wiener klin. Rundschau, Jahrg. 18, 1904, No. 36, S. 651—653.

Schindler, Conrad, Untersuchungen über das Auftreten der Myelocyten im Blute. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 54, H. 5/6, S. 512—572.

***Tello, F.,** Las neurofibrillas en los Vertebrados inferiores. M. Fig. Trabajos del Laborat. de Investigaciones biol. de la Universidad de Madrid, T. 3, Fasc. 2 y 3.

Triolo, Examen du sang humain in vitro par la méthode de la „Lubbification“ (Méthode à l'huile de vaseline). Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 29, S. 307—309.

Weidenreich, Franz, Studien über das Blut und die blutbildenden und -zerstörenden Organe. 2. Bau und morphologische Stellung der Blutlymphdrüsen. 5 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 65, H. 1, S. 1—77.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Anderson, R. J., Some Considerations respecting the Parietal Bone. 83 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 4/8, S. 319—343.

Ballowitz, E., Das Verhalten der Ossa sesamoidea an den Spaltgliedern bei Hyperdaktylie des Menschen. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 178 (Folge 17, Bd. 8), H. 1, S. 164—169.

Ballowitz, E., Welchen Aufschluß geben Bau und Anordnung der Weichteile hyperdaktyler Gliedmaßen über die Aetiologie und die morphologische Bedeutung der Hyperdaktylie des Menschen? Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 178 (Folge 17, Bd. 8), H. 1, S. 1—25.

Bradley, O. Charnock, On the Trapezium (Os multangulum maius) of the Horse. 2 Fig. Proc. of the R. Phys. Soc. of Edinburgh, Session 1904—1905, Vol. 16, Pt. 1, S. 9—18.

Cramer, K., Metatarsus varus congenitus. 2 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Orthopäd., Mechanother. u. Unfallchir., Bd. 2, H. 3, S. 370—374.

Fürst, Carl M., Några bidrag till knäledens utvecklings-historia. Föredrag i Lund den 29. September 1903. Hygiea, 1904.

Guldberg, G. A., Ueber die Krümmung des Oberschenkels. (Curvatura diaphysis femoris.) Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 4/8, S. 292—298.

Haim, Emil, Ueber Spalthand und Spaltfuß. 3 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Orthopäd., Mechanotherap. u. Unfallchir., Bd. 2, H. 3, S. 375—380.

Low, A., On the Skeletons from Short Cists found in the North-East of Scotland. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 1, S. LI—LII. (Proc. Anat. Soc. Great Brit. and Ireland.)

Maggi, Leopoldo, Prefrontali nei mammiferi l'uomo compreso. Ricerche. 1 Taf. Rendiconti R. Ist. Lombardo di Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 37, Fasc. 16, S. 826—838.

Matiegka, Heinrich, Ueber Schädel und Skelette von Santa Rosa (Santa Barbara-Archipel bei Californien). 3 Taf. Prag, Rivnáč. 123 S. 8⁰ (Sitzungsber. d. böhm. Ges. Wiss.)

Paterson, A. M., The Human Sternum. 10 Taf. London, Williams & Norgate. 11.50 M.

Pontier, Contribution à l'étude de la dentition chez l'Elephas primigenius. Le Naturaliste, Année 26, No. 424, S. 248—249.

Schüller, Arthur, Die Schädelbasis im Röntgenbilde nebst einem Anhang: Ueber die Nähte, Gefäßfurchen und traumatischen Fissuren des Schädels. 6 Taf. n. 6 zugehör. Skizzenblättern, u. 30 Fig. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, 11. Ergänzungsbd. VII, 73 S. 4⁰. 14 M.

Sewell, R. B. Seymour, A Study of Astragalus. Part 3. 4 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. S. Vol. 19, Pt. 1, S. 74—88.

Sokolow, Paul, Der Canalis cranio-pharyngeus. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jahrg. 1904, H. 2/3, S. 71—97.

Toldt, Karl, Die Querteilung des Jochbeines und andere Varietäten desselben. 3 Taf. u. 2 Fig. Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl., Bd. 112, Abt. 3, Jg. 1903, S. 485—574.

Toldt, C., Der Winkelfortsatz des Unterkiefers beim Menschen und bei den Säugetieren, und die Beziehungen der Kaumuskeln zu demselben. 1. Tl. 3 Taf. Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss. Wien, 1904. Sep. Wien, Gerold. 2 M.

Vogel, Richard, Untersuchungen über das räumliche Verhalten des normalen und deformen weiblichen Beckens. Diss. med. Freiburg i. Br., 1904. 8⁰.

Waldeyer, W., Bemerkungen über Gruben, Kanäle und einige andere Besonderheiten am Körper des Grundbeins (Os basilare). Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 4/8, S. 311—318.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Gregor, Adalbert, Ueber die Verteilung der Muskelspindeln in der Muskulatur des menschlichen Fötus. 5 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jahrg. 1904, H. 2/3, S. 112—196.

Hein, F., Betrachtungen über die Beckenfascie. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 4/8, S. 354—368.

Huntington, Geo S., The Derivation and Significance of certain Supernumerary muscles of the Pectoral Region. 14 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. S. Vol. 19, Pt. 1, S. 1—54.

Lickley, J. Dunlop, On the Morphology of the Human Inter-transverse Muscles. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. S. Vol. 19, Pt. 1, S. 90—98.

Riegner, Die Physiologie und Pathologie der Kieferbewegungen. 14 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jahrg. 1904, H. 2/3, S. 98—111.

Schnabel, Friedrich, Zur Mechanik der Wirbelsäule des Neugeborenen. Diss. med. Freiburg i. Br., 1904. 8⁰.

7. Gefäßsystem.

Beddard, Frank E., Contributions to the Anatomy of the Lacertilia. 1. On the Venous System in certain Lizards. 7 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1904, Vol. 1, Part 2, S. 436—450.

Bräunig, Karl, Ueber muskulöse Verbindungen zwischen Vorkammer und Kammer bei verschiedenen Wirbeltierherzen. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1904, Physiol. Abt., Suppl.-Bd., 1. Hälfte, S. 1—19.

Bunting, T. L., The Histology of Lymphatic Glands: The General Structure, the Reticulum, and the Germ Centres. 5 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. S. Vol. 19, Pt. 1, S. 55—68.

Jossivof, G., Sur le système lymphatique du têtard, de la grenouille et du lézard. 1 Taf. Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Petersbourg, Sér. 8, T. 15, No. 11. 20 S. (Russisch.)

***Marceau, P.,** Note sur la structure du cœur chez les Céphalopodes; avec note sur la structure et le mode de contraction des muscles adducteurs des Lamellibranches .... Besançon. 4 Taf. 34 S. 8⁰. 5 M.

Potter, Peter, and **Ranson, S. Walter,** A Heart Presenting a Septum Across the Left Auricle. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 1, S. 69—73.

8. Integument.

Backmund, Karl, Entwickelung der Haare und Schweißdrüsen der Katze. 4 Taf. u. 22 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 79/80 (Bd. 26, H. 2/3), S. 315—383.

Laguesse, E., Développement des lamelles du tissu conjonctif lache sous-cutané chez le rat. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 29, S. 329—331.

Pinkus, Felix, Ueber Hautsinnesorgane neben dem menschlichen Haar (Haarscheiben) und ihre vergleichend-anatomische Bedeutung. 4 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 65, H. 1, S. 121—179.

Retterer, Éd., Structure et évolution du tégument externe. (Fin.) 2 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 5, S. 493—535.

Van Rijnberk, G. A., Beobachtungen über die Pigmentation der Haut bei Scyllium catulus und canicula, und ihre Zuordnung zu der segmentalen Hautinnervation dieser Tiere. 26 Fig. Petrus Camper, Deel 3, Afl. 1, S. 137—173.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

Fraser, Thomas R., Case of complete transposition of the viscera, with cerebral tumour and other pathological conditions. 1 Taf. u. 1 Fig. Edinburgh med. Journ., N. Ser. Vol. 16, No. 4, S. 295—302.

b) Verdauungsorgane.

A case of a rare variety of malformation of the anus. Lancet, 1904, Vol. 2, No. 19, S. 1283.

Denyer, S. E., An Oesophageal Pouch with Absence of Signs of any Pathological Cause. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. S. Vol. 19, Pt. 1, S. 90.

Diamare, V., und **Kuliabko, A.,** Zur Frage nach der physiologischen Bedeutung der Langerhansschen Inseln im Pankreas. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 18, No. 14, S. 432—435.

Illing, Georg, Vergleichende makroskopische und mikroskopische Untersuchungen über die submaxillaren Speicheldrüsen der Haussäugetiere. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 79/80 (Bd. 26, H. 2/3). S. 385—526.

Pellegrin, Jacques, Sur les pharyngiens inférieurs chez les poissons du genre Orestias. 2 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 139, No. 18, S. 682—684.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Borcea, J., Sur le développement du rein et de la glande de Leydig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 139, No. 19, S. 747—749.

Gentes, L., Nerfs de la prostate. Fibres à myéline directes. (S. Kap. 11a.)

Minervini, R., Des capsules surrénales. Développement — Structure — Fonctions. 4 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 5, S. 449—492.

Müller, Carl, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Prostata der Haussäugetiere mit Einschluß der Prostata von Reh, Hirsch und Wildschwein. 5 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 79/80 (Bd. 26, H. 2/3). S. 527—572.

Poll, Heinrich, Die Anlage der Zwischenniere bei der europäischen Sumpfschildkröte (Emys europaea) nebst allgemeinen Bemerkungen über die Stammes- und Entwicklungsgeschichte des Interrenalsystems der Wirbeltiere. 1 Taf. u. 15 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 4/8, S. 195—291.

b) Geschlechtsorgane.

Ballowitz, E., Ueber die Spermien des Flußneunauges (Petromyzon fluviatilis L.) und ihre merkwürdige Kopfborste. (S. Kap. 5.)

Cornil, Conservation de l'épithélium germinatif de l'ovaire. M. Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 89, Sér. 7, T. 6, No. 5, S. 496—470.

Gross, J., Die Spermatogenese von Syromastes marginatus L. (S. Kap. 5.)

Loisel, Gustave, Les phénomènes de sécrétion dans les glandes génitales. Revue générale et faits nouveaux. 9 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 5, S. 536—562.

Moiser, Lionel H., A case of Hermaphroditismus. Lancet, 1904, Vol. 2, No. 16, S. 1081.

***Paravicini, H.**, Morfologia dell' apparato genitale esterno nelle idiote et imbecilli degenti nel maniconico di Mombello. Milano 1903. 42 S. 8°. 2 M.

Sala, Luigi, Intorno ad una particolarità di struttura delle cellule epiteliali che tapezzano il tubo ovarico e spermatico degli ascaridi. 1 Taf. Rendiconti R. Ist. Lombardo di Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 37, Fasc. 16, S. 874—887.

***Taniévsky**, Vagina et uterus duplex s. didelphis. Journ. akouch. i jensk. boliézu, 1904. (Russisch.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

Berry, Richard J. A., and **Shepherd, Hubert D.**, Cranio-cerebral topography. British med. Journ., 1904, No. 2290, S. 1382—1384.

Bolk, Louis, Das Cerebellum der Säugetiere. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung. 2 Taf. u. 102 Fig. Petrus Camper. Deel 3, Afl. 1, S. 1—135.

Bradley, O. Charnock, The Mammalian Cerebellum: its Lobes and Fissures. Part 2. 5 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 1, S. 99—117.

Carlson, T., Contribution to the physiology of the ventral nerve of Myriapoda. Journ. of Exper. Zool. Baltimore, Vol. 1, No. 2.

Gentes, L., Nerfs de la prostate. Fibres à myéline directes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 31, S. 396—397.

Guerrini, Guido, Sulla funzione della ipofisi. Ricerche sperimentali. 2 Taf. Lo Sperimentale, (Arch. di Biol. norm. e patol.), Anno 58, Fasc. 5, S. 837—882.

Heath, Harold, The Nervous System and Subradular Organ in two Genera of Solenogastres. 1 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 20, H. 3, S. 399—408.

Hirsch, Camill, Untersuchungen über die Pigmentierung der Netzhaut. 2 Taf. u. 9 Fig. Berlin, Karger, 1905. 3 M.

Laignel-Lavastine, Les variations macroscopiques du plexus solaire. 11 Taf. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 89, Sér. 7, T. 6, No. 5, S. 385—413.

***Lesbre** et **Forgeot,** Étude des circonvolutions cérébrales dans la série des Mammifères domestiques; comparaison avec l'Homme. M. Fig. Lyon 1904. 76 S. 8°.

Michotte, Albert, Contribution à l'étude de l'histologie fine de la cellule nerveuse. (S. Kap. 5.)

Oberthur, Examen histologique de trois cerveaux d'idiots du type Mongolien et du corps thyroïde de deux de ces malades. Progrès med., Année 33, No. 40, S. 215—216.

Probst, M., Zur Kenntnis der Großhirnfaserung und der cerebralen Hemiplegie. 7 Taf. Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl., Bd. 112, H. 10, Abt. 3, Jg. 1903, S. 581—682.

***Ramón, P.,** Origin del nervio masticador en Aves, Reptiles y Batracios. Trabajos del Laborat. de Investigaciones biol. de la Univers. de Madrid, T. 3, Fasc. 2 y 3.

Retzius, Gustaf, Zur Kenntnis der Limitans externa der nervösen Centralorgane. 1 Taf. Biol. Untersuch, N. F., Bd. 11, S. 77—81.

Retzius, Gustav, Das Gehirn eines Staatsmannes. 5 Taf. Biol. Untersuch. N. F. Bd. 11, S. 89—102.

Schneider, Karl Camillo, Die Neuronentheorie. (S. Kap. 5.)

Studnička, F. K., Die Parietalorgane. 134 Abb. und 1 Taf. Jena, G. Fischer, 1905, (II, 254 S.). 4°, 8°. = Lehrbuch der vergleich. mikroskop. Anatomie der Wirbeltiere, T. 1.

Tello, F., Las neurofibrillas en los Vertebrados inferiores. (S. Kap. 5.)

b) Sinnesorgane.

Abelsdorff, G., Ueber Blauäugigkeit und Heterophthalmus bei tauben albinotischen Tieren. Gräfes Arch. f. Ophthalmol., Bd. 59, H. 2, S. 376—379.

Bezold, Fr., Nachträgliche Bemerkung während der Korrektur über das Gehörorgan des erwachsenen Wales. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 48, H. 1/2, S. 171—175.

Bezold, Fr., Sektionsbefund eines Falles von einseitiger angeborener Atresie des Gehörgangs und rudimentärer Muschel. 1 Taf. Ztschr. f. Ohrenheilk., Bd. 48, H. 1/2, S. 175—178.

Cajal, S. R., Das Neurofibrillennetz der Retina. Uebersetzt von Fr. Kopsch. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 4/8, S. 369—399.

Haberlandt, G., Die Sinnesorgane der Pflanzen. Ein Vortrag. Leipzig, Barth. 46 S. 8⁰. 1 M.

Held, Hans, Zur weiteren Kenntnis der Nervenendfüße und zur Struktur der Sehzellen. (S. Kap. 5.)

Hirsch, G., Ein persistierendes Glaskörpergefäß. 1 Fig. Arch. f. Augenheilk., Bd. 50, 1904, H. 4, S. 312—314.

Lewis, W. H., Experimental Studies on the Development of the Eye in Amphibia 1. On the Origin of the Lens. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 4, S. 505—536.

***Motais**, Anatomie et physiologie comparée de l'appareil moteur oculaire (Vertébrés). M. Fig. Paris (Encycl. Franç. Ophthalmol.). 73 S. 8⁰.

Pinkus, Felix, Ueber Hautsinnesorgane neben dem menschlichen Haar (Haarscheiben) und ihre vergleichend-anatomische Bedeutung. (S. Kap. 8.)

Retzius, Gustaf, Die Membrana limitans interna der Netzhaut des Auges. 1 Taf. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 11, S. 82—88.

Trendelenburg, Wilhelm, Ueber das Vorkommen von Sehpurpur im Fledermausauge nebst Bemerkungen über den Zusammenhang zwischen Sehpurpur und Netzhautstäbchen. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1904, Physiol. Abt., Suppl.-Bd., 1. Hälfte, S. 228—240.

Virchow, Hans, Ueber Zellen an der Oberfläche des Glaskörpers bei einem Alpakaschaf und bei zwei Hühnern. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, H. 4/8, S. 299—310.

12. Entwickelungsgeschichte.

Auerbach, M., Die Dotterumwachsung und Embryonalanlage von Gangfisch und der Aesche im Vergleich zu denselben Vorgängen bei der Forelle. 1 Taf. Karlsruhe. 28 S. 8⁰. 2.50 M.

Borcea, J., Sur le développement du rein et de la glande de Leydig. (S. Kap. 10a.)

Brachet, A., Recherches expérimentales sur l'œuf de Rana fusca. 1 Taf. Arch. de Biol., T. 21, S. 103—160.

Dubuisson, H., Contribution à l'étude de la resorption du vitellus pendant le développement embryonnaire. Compt. rend. Acad. Sc., T. 139, No. 18, S. 684—686.

Dubuisson, H., Résorption du vitellus dans le développement du poulet. Compt. rend. Soc. Biol., T. 57, No. 29, S. 322—323.

Fürst, Carl M., Några bidrag till knäledens utvecklings-historia. (S. Kap. 6a.)

Gache, Samuel, La fécondité de la femme dans 63 pays. Ann. des Mal. des Organes génito-urin., Année 22, No. 19, S. 1487—1496.

Harper, F. H., The Fertilization and Early Development of the Pigeon's Egg. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 4, S. 349—386.

Heidenhain, Martin, Die allgemeine Ableitung der Oberflächenkräfte und die Anwendung der Theorie der Oberflächenspannung auf die Selbstordnung sich berührender Furchungszellen. 17 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 79/80 (Bd. 26, H. 2/3), S. 195—314.

Hoffendahl, Kurt, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie von Poecilasma aurautium Darwin. 4 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 20, H. 3, S. 263—398.

Laguesse, E., Développement des lamelles du tissu conjonctif lache sous-cutané chez le rat. (S. Kap. 8.)

Lewis, W. H., Experimental Studies on the Development of the Eye in Amphibia, 1. On the Origin of the Lens. (S. Kap. 11b.)

Morgan, Thomas Hunt, Die Entwicklung des Froscheies. Eine Einleitung in die experimentelle Embryologie. Nach der 2. engl. Aufl. übersetzt v. Bernhard Solger. Leipzig, Engelmann. 292 S.

Pötzsch, Otto, Ueber die Entwicklung von Niere, Pericard und Herz bei Planorbis corneus. 3 Taf. u. 10 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 20, H. 3, S. 409—438.

Retterer, Éd., Structure et évolution du tégument externe. (S. Kap. 8.)

Retzius, Gustaf, Zur Kenntnis der Entwicklung der Körperformen des Menschen während der fötalen Lebensstufen. 8 Taf. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 11, S. 33—76.

Sampson, Lilian V., A Contribution to the Embryology of Hylodes Martinicensis. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 4, S. 473—504.

Sommer, A., und **Wetzel, G.,** Die Entwickelung des Ovarialeies und des Embryos, chemisch untersucht mit Berücksichtigung der gleichzeitigen morphologischen Veränderungen. 1. Die chemischen Veränderungen des Ovarialeies der Ringelnatter bis zur Reife. Arch. f. Anat. u. Physiol, Physiol. Abt., 1904, H. 516, S. 389—409.

Warnicke, Paul, Ueber Beziehungen zwischen Extremitätenentwickelung und anatomischen Formenverhältnissen im Rückenmark. (S. Kap. 4.)

Williamson, H. Ch., On the post-larval and early young stages of the Witch (Pleuronectes cynoglossus Linn). 1 Taf. 22. ann. Rep. Fisher. Board, Scotland, 1904. 5 S. 4°. 1.20 M.

Young, A. H., and **Robinson, A.**, Observations on the development and morphology of the tail. 16 Fig. British med. Journ., 1904, No. 2290, S. 1384—1391.

Zeleny, C., Experiments on the localization of development factors in the Nemertine-Egg. Journ. Exper. Zool. Baltimore, Vol. 1, No. 2.

13. Mißbildungen.

A case of a rare variety of malformation of the anus. (S. Kap. 9b.)

Aronheim, Ein Fall von vollständigem erworbenen Schwund des linken Musculus cucullaris und pathologischer Skoliose bei einer 26-jährigen Frau. (S. Kap. 6b.)

Cramer, K., Metatarsus varus congenitus. (S. Kap. 6a.)

Dreifuß, Albert, Ueber einen Fall von offenem Meckelschen Divertikel. Münch. med. Wchnschr., Jg. 51, No. 40, S. 1785—1788.

Fraser, Thomas R., Case of complete transposition of the viscera, with cerebral tumour and other pathological conditions. (S. Kap. 9.)

Glage, Zwei Doppelbildungen. 2 Fig. Dtsche. Fleischbeschauer-Zeitg., 1904, No. 11, S. 168—169. (Doppelmilz, Rinderniere mit 2 Harnleitern.)

Haim, Emil, Ueber Spalthand und Spaltfuß. (S. Kap. 6a.)

Launois, Pierre Emile, et **Roy, Pierre**, Études biologiques sur les géants. Introd par M. le Prof. E. Brissaud. Paris, Masson & Cie., 1904. (XII, 462 S.) 4°, 8°.

Lodewijks, J. A., Aangeboren mis vorming der extremiteiten. 1 Fig. Weekblad van het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk., 1904, No. 14, 2. Deel, S. 894—895.

Moiser, Lionel H., A case of Hermaphroditismus. (S. Kap. 10b.)

Oberthur, Examen histologique de trois cerveaux d'idiots du type Mongolien et du corps thyroïde de deux de ces malades. (S. Kap. 11a.)

Schein, Moriz, Spina bifida occulta und Hypertrichosis sacralis. Pester med.-chir. Presse, Jg. 40, No. 45, S. 1077—1082; No. 46, S. 1101—1105.

*Taniévsky, Vagina et uterus duplex s. didelphis. (S. Kap. 10b.)

Wilder, Harris Hawthorne, Duplicate Twins and Double Monsters. 2 Taf. u. 11 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 3, No. 4, S. 387—472.

14. Physische Anthropologie.

Ardu-Onnis, E., Restes humains préhistoriques de la grotte de San Bartolomeo, près Cagliari. Contribution à l'anthropologie de la Sardaigne. 11 Fig. L'Anthropologie, T. 15, No. 3/4, S. 313—331.

Baudouin, Marcel, Anatomie préhistorique vollständig. (S. Kap. 3.)

Beiträge zur Anthropologie und Archäologio Niederländ. Westindiens. III. KOBZE, G. A., Schädel von Curaçao und Aruba. 4 Taf. u. Fig. Mitt. a. d. niederländ. Reichsmus. f. Völkerkunde. Haarlem, Kleinmann u. Co. 22 S. 4⁰. 3.50 M.

Casanowicz, J. M., Identification of some Graeco-egyptian portraits. American Anthropol., Vol. 6, No. 2, S. 361—263.

Déchelette, Joseph, L'Archéologie eu Russie. L'Anthropologie, T. 15, No. 3/4, S. 351—358.

Deniker, J., The Racial Elements in the Present Population of Europe. Nature, Vol. 71, No. 1827, S. 21—22.

Eisenhans, Theodor, KANTS Rassentheorie und ihre bleibende Bedeutung. Ein Nachtrag zur KANT-Gedächtnisfeier. Leipzig, Engelmann. 53 S. 8⁰. —.80 M.

Haeckel, Ernst, Ueber unsere gegenwärtige Kenntnis vom Ursprung des Menschen. Vortrag. 8. u. 9. Tausend. Suttgart, Kröner, 1905. 54 S. 8⁰. 1.60 M.

Matiegka, Heinrich, Ueber Schädel und Skelette von Santa Rosa (Santa Barbara-Archipel bei Californien). (S. Kap. 6a.)

Moser, L. K., Bericht über die Ausgrabung in der Höhle am roten Felde oder auch Podkalem (Pokala) genannt. 1 Fig. Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 34, H. 3, Sitzungsber., S. 38—41.

Narbeshuber, R., Anthropologisches aus Süd-Tunesien. (Forts.) Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien. Bd. 34, H. 3, Sitzungsber., S. 93—111.

Pittard, Eugène, L'Indice céphalique chez 837 Tsiganes (hommes) de la péninsule des Balkans. Influence de la taille sur l'indice céphalique. L'Anthropologie, T. 15, No. 3/4, S. 333—349.

Seurat, L. G., Sur les anciens habitants de l'île Pitcarn (Pacifique Sud). 11 Fig. L'Anthropologie. T. 15, No. 3/4, S. 369.

Spitzka, E. A., Heredity resemblances in the brains of three brothers. American Anthropol., Vol. 6, No. 2, S. 307—312.

Spitzka, E. A., The Brain-Weight of Dr. TAGUCHI. American Anthropol., Vol. 6, No. 2, S. 366—367.

Stratz, C. H., Naturgeschichte des Menschen. (S. Kap. 1.)

Wallace, A. R., Des Menschen Stellung im Weltall. Deutsche Ausgabe mit Vorwort von W. FÖRSTER. Berlin. 300 S. 4⁰. 8 M.

v. Weinzierl, Robert, Bericht über die Urgeschichtsforschung im nördlichen Böhmen im Jahre 1903. Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 34, H. 3, Sitzungsber., S. 46—50.

Wilder, H. H., Racial differences in palm and sole configuration. American Anthropol., Vol. 6, No. 2, S. 244—293.

15. Wirbeltiere.

Beddard, Frank E., Contributions to the Anatomy of the Lacertilia (S. Kap. 7.)

Beddard, Frank E., Contributions to the Anatomy of Lacertilia. 2. On some Points in the Structure of Tupinambis. 3 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1904, Vol. 1, Part 2, S. 465—470.

Boulenger, G. A., On the Characters and Affinities of the Triassic Reptile Telerpeton elginense. 3 Taf. u. 1 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1904, Vol. 1, Part 2, S. 470—481.

Boulenger, G. A., Exhibition of, and Remarks upon, a Paddle of a new Species of Ichthyosaur. 3 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1904, Vol. 1, Part 2, S. 424—426.

Broili, Ferdinand, Ueber Diacranodus texensis Cope (= Didymodus? compressus Cope). 2 Taf. Neues Jahrb. f. Mineral. Beilageband. 19, S. 467—485.

Broom, R., On the Structure of the Theriodont Mandible and on its Mode of Articulation with the Skull. 1 Taf. u. 1 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1904, Vol. 1, Part 2, S. 490—498.

Lydekker, R., Note on the Skull and Markings of the Quagga. 3 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1904, Vol. 1, Part 2, S. 426—431.

Maggi, Leopoldo, Novità craniali degli equidi. 4 Fig. Rendiconti R. Ist. Lombardo di Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 37, Fasc. 16, S. 792—801.

Major, C. J. Forsyth, Exhibition of, and remarks upon, some dental Peculiarities in Mammals. 5 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1904, Vol. 1, Part 2, S. 416—424.

Major, C. J. Forsyth, Some Remains of Anthracotherium magnum Cuv. 1 Taf. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1904, Vol. 1, Part 2, S. 456—458.

Schlosser, M., Notizen über einige Säugetierfaunen aus dem Miocän von Württemberg und Bayern. 1 Taf. Neues Jahrb. f. Mineral., Beilageband 19, S. 485—502.

Abgeschlossen am 8. Dezember 1904.

ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. KARL von BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

ERGÄNZUNGSHEFT ZUM XXV. BAND 1904.

INHALT:

VERHANDLUNGEN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT AUF DER ACHTZEHNTEN VERSAMMLUNG IN JENA VOM 18.—21. APRIL 1904.

MIT 1 TAFEL UND 62 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1904.

Ausgegeben am 30. Juli 1904.

ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. KARL von BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

ERGÄNZUNGSHEFT ZUM XXV. BAND (1904).



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1904.

Verhandlungen

der

Anatomischen Gesellschaft

auf der

achtzehnten Versammlung

in

Jena, vom 18. bis 21. April 1904.

Im Auftrage der Gesellschaft

herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben,
ständigem Schriftführer.

Mit 1 Tafel und 62 Abbildungen im Text.



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1904.

Inhalts-Verzeichnis.

Erste Sitzung.

Zweite Sitzung.

Dritte Sitzung.

Demonstrationen.

Anwesend: der Ehrenpräsident Exzellenz von Koelliker, die Vorsitzenden Herren Waldeyer, Merkel, Romiti, der ständige Schriftführer K. v. Bardeleben,

die Herren Mitglieder: Ballowitz, Barfurth, Barker, P. Bartels, Baum, Benda, Bender, Biedermann, Braus, Dependorf, Frl. De Vriese, Disse, Drüner, v. Ebner, Eggeling, Ellenberger, Éternod, Fick, Eugen Fischer, A. Forster, Froriep, Futamura, Gebhardt, Goeppert, Greil, Grosser, Gurwitsch, Henneberg, Hochstetter, Hofbauer, Jackson, Joseph, Kallius, Keibel, Kollmann, Kopsch, v. Korff, Leboucq, Lubosch, Rudolf Martin, Maurer, Meves, Nicolas, Oyama, Peter, Regaud, Ramström, Retzius, Roux, Rubaschkin, Ruge, Sakurai, Schaper, Emil Schmidt, Oskar Schultze, Gustav Schwalbe, Spalteholz, Stahr, Stöhr, Stoss, Strahl, v. Tellyesniczky, Thane, Thomé, Tonkoff, Triepel, Van der Stricht, Virchow, Vogt,

die Ehrengäste: Herr Geheimer Staatsrat Dr. Eggeling, Kurator der Großherzoglich Herzoglich Sächsischen Gesamtuniversität Jena; Seine Magnificenz der Prorektor, Herr Geheimer Hofrat Professor Dr. Winkelmann,

Gäste von außerhalb: die Herren p. t. Delbanco (Hamburg), R. F. Fuchs (Erlangen), Harrison (Nordamerika), Huber (Innsbruck), Moser (München), Exz. Raehlmann (Weimar), W. Scheffer (Berlin), Tretjakoff (Rußland), Verworn (Göttingen),

Gäste aus Jena: die Herren p. t. Gustav Fischer, Fraisse, Gärtner, v. Gössnitz, Grohé, Mangold, Wilhelm Müller, Spiller, Wagenmann, Wolff, H. E. Ziegler u. a.

Die Sitzungen und Demonstrationen finden in der Anatomischen Anstalt (Direktor Prof. Dr. Fr. Maurer) statt, letztere zum Teil auch im Chemischen Institut (Direktor Geh. Hofrat Prof. Dr. Knorr).

Erste Sitzung.

Dienstag, den 19 April, 9—1 Uhr.

Der erste Vorsitzende, Herr Waldeyer, eröffnet die erste Sitzung der diesjährigen Tagung mit einer kurzen Ansprache, in der er auf den Beschluß, im kommenden Jahre eine internationale Anatomen-Versammlung in Genf abzuhalten, hinweist. Er macht auf die Bedeutung dieser internationalen Tagung aufmerksam und lädt zu zahlreichem Besuche derselben ein.

Auf Vorschlag ihres Vorsitzenden beschließt die Gesellschaft durch einmütigen Zuruf, folgendes Telegramm an Herrn W. His in Leipzig zu senden:

Herrn Geheimrat His. Leipzig, Königsstraße 22.

Die in Jena tagende Versammlung der Anatomischen Gesellschaft sendet ihrem hochverehrten Mitgliede und Mitbegründer Wilhelm His ehrenden herzlichen Gruß mit besten Wünschen.

Koelliker. Waldeyer. Merkel. Romiti. Bardeleben.

Die mittags eingelaufene Antwort lautet:

Herrn Geheimrat Waldeyer, Vorsitzenden der Anatomischen Gesellschaft, Jena.

Den in Jena versammelten Freunden herzlichen Dank für die freundliche Begrüßung und beste Wünsche zum gedeihlichen Fortgang der Versammlung. Wilhelm His.

Vorträge halten sodann:

1) Herr O. Schultze:

Ueber die Entwickelung des peripheren Nervensystems.

Mit umfassenden Studien auf dem Gebiet der Histogenese des Nervensystems beschäftigt, befand ich mich, obwohl ursprünglich vollkommener Anhänger der Neuronenlehre, bald im Widerspruch mit einer

Anzahl unserer besten Forscher in der Histogenese des Nervensystems. Das war ein doppelter Grund für mich, strenge Selbstkritik zu üben, um so mehr als sich unter meinen Opponenten in erster Linie mein langjähriger Lehrer und unser hochverehrter Altmeister befindet. Doch ich fühle mich frei in dem Bewußtsein, daß wir alle in der Ueberzeugung arbeiten, daß die Erkenntnis der Wahrheit das Höchste ist.

Beginnen wir mit den motorischen Wurzeln der Spinalnerven. Sie stellen, z. B. bei einem Schafembryo von 8 mm, in der unteren Markgegend vom Moment ihres ersten Auftretens an nach dem Myotom konvergierende Bündel von Primitivfibrillen dar, welche durchsetzt sind von zahllosen ovalen bis spindelförmigen Kernen, die mit ihrer Längsachse ebenso, wie die Bündel, gerichtet sind, also peripherwärts konvergieren. Da die Wurzel ein ganz plattes Gebilde ist, das, wie bei dem Erwachsenen, schon vom Beginn an linear entspringt, so gibt einzig und allein ein Frontalschnitt genauen Aufschluß. Der Querschnitt der Wurzel besteht aus einzelnen drehrunden Bündeln, jedes Bündel aus den Fibrillen, bez. Fibrillenbündeln, also Anlagen von Achsencylindern, und den dicht gedrängten Kernen. Ich sagte, die Bündel sind durchsetzt von Kernen, und, da Sie dasselbe auch an dem hier abgebildeten mehr quer zum Embryo verlaufenden Schnitt einer weiter vorn gelegenen Wurzel des gleichen Embryo und bei allen Wurzeln von Säuger-, Hühner- und Amphibienembryonen sehen, so befinde ich mich insofern bis zu einem gewissen Grade in Uebereinstimmung mit Beard, van Wijhe, Balfour, Dohrn und Kupffer. Bei älteren Embryonen erfolgt nun gleichsam eine Aufhellung der Anlage, indem die Kerne sich mehr verteilen und an die Peripherie der immer fibrillenreicheren Bündel rücken. Das sehen Sie hier von einem Hundeembryo von 30 Tagen dargestellt, bei dem bereits außen ein dünner Markmantel auf die graue Substanzanlage aufgelagert ist. Folgt man nun einem solchen Nerven nach der Peripherie, so sieht man, daß nun nur noch die peripheren Enden den Kernreichtum zeigen, und es steht das in gutem Einklang mit der Tatsache, daß die Enden des von dem Mark auswachsenden Baumes jünger sind. Das Bild stammt aus einem mit Golgis bezw. Ramón y Cajals Bichromatosmiumsäure konservierten Embryo, welche Flüssigkeit ich meist angewandt habe. Die Silbermethode zeigt von diesem histologischen Verhältnis des bis zur Peripherie ausgewachsenen Nerven sehr wenig und stellt um diese Zeit nur vereinzelte Achsencylinderanlagen von den zentralen Zellen aus eine kurze Strecke weit dar. Hier sehen Sie noch eine

andere Form des peripheren Endes eines Spinalnervenstammes in dem Moment, wo er in eine Extremitätenanlage bei einem Schweinsembryo mit noch nicht abgeschnürter Linse einwächst. Der Nerv splittert sich gleichsam in Büschel von Fibrillen auf, in deren Begleitung sich überall die typischen länglichen Kerne finden. Betrachten Sie nun, unbefangen urteilend, diese Bilder und nehmen hinzu das Bild eines eben auftretenden N. accessorius eines Schweinsembryo, eines N. lateralis von Rana fusca, eines Spinalnerven einer Urodelenlarve, Bilder, die ich leicht, z. B. auch von der Forelle, von Anuren und vom Hühnchen genommen, vermehren könnte, so müssen Sie zugeben, daß der Eindruck eines zelligen oder, da wir Zellgrenzen nicht sehen, eines syncytialen Baues nicht abzustreiten ist, denn Kerne ohne eine Spur umgebenden, nicht fibrillär differenzirten Protoplasmas liegen eingebettet in neurofibrillärer Masse. Doch über diesen Eindruck kommt man an diesen Präparaten und an diesem nicht einmal ersten Stadium auch nicht heraus, und darum gehe ich zu Bildern über, wo der Eindruck klarer ist. In die Peripherie müssen wir greifen, wo der Baum sich sensibel flächenhaft verbreitet, wo die Truppe gleichsam keinen dichten Haufen bildet, sondern ausschwärmt und wir jeden Mann in freiem Gelände aufs Korn nehmen können. Nehmen wir die Urodelenlarven mit ihren klotzig schönen Elementen, so finden wir manches Ueberraschende, aber nur an durch geeignete Maceration, bezw. Präparation gewonnenen Flächenbildern, wie Sie solche hier nach Osmium-Hämateïnpräparaten sehen und wie sie weder die Golgische noch die Methylenblaumethode mit solchem Detail zu liefern im stande sind.

Gehen wir aus von dem frühesten Stadium. Zwischen dem Corium und den hier zur Beurteilung der Größenverhältnisse eingezeichneten weitmaschigen Kapillaren, deren Durchmesser also dem Querdurchmesser einer Blutzelle nahezu entspricht, sehen Sie ein Netz von außerordentlich zarten und zierlichen, bipolaren und multipolaren Zellen mit langen Fortsätzen. Da, wo im Bild Unterbrechungen sichtbar sind, waren entweder bei der Präparation Defekte entstanden, oder aufgelagerte Gebilde verdeckten die Klarheit, wie denn hier und in den anderen Bildern nur das mit dem Zeichenapparat in die genau mit dem Projektionsapparat vergrößerten Originale eingezeichnet wurde, was absolut klar war. Natürlich denken Sie zunächst an Bindegewebszellen. Wer die Bindegewebszellen der Amphibienlarven kennt, weiß, daß sie anders aussehen, aber es könnte ja doch auch solche geben. Aber hier sehen Sie

den kernreichen jungen Nerven, der kontinuierlich in das Netz ausläuft und solche Nerven treten von allen Seiten in das Netz ein. Wie zierlich dieses Netz mit seinen ausgeprägten, kolossalen Intercellularen sein kann, das sehen Sie hier aus der Haut vom Kiemendeckel, wo große Strecken nur von Intercellularen eingenommen werden.

Die Kerne dieser Zellen, bei denen es keinen Unterschied von Neuraxonen und Dendriten gibt, sind bei gut gefütterten Larven, ebenso wie die ersten Anlagen der in dem Netz durch Wachstum in einer Richtung auftretenden ersten marklosen Fasern in fortwährender Mitose, und nach der Kernteilung erhalten sich breite und feinere Intercellularen, die sich durch Spaltung von kernhaltigen und kernlosen Kreuzungspunkten aus vermehren. Es findet keine Verschmelzung ursprünglich getrennter Zellen zu Ketten statt, sondern die Flächenvergrößerung geschieht durch unvollkommene Zellteilung. So kommt es zu einem kontinuierlichen über die ganze Körperoberfläche verbreiteten sensiblen Syncytium, der Anlage des Plexus nervosus profundus (Czermak) der Amphibienhaut; von dem späteren über dem Corium gelegenen Plexus nervosus superficialis ist noch nichts Deutliches vorhanden. Diese Anlage habe ich auf allen kleinsten Bezirken der Haut des Rumpfes und des Kopfes, sowie auf der Streckseite der kleinen Extremitäten an geeignet gefärbten Osmiumpräparaten dargestellt; übrigens sind sie auch ungefärbt sehr schön zu sehen. Solche Netze sind ja heute nichts Neues mehr; freilich dürfte es nicht viele so günstige Objekte geben, wie das hier benutzte, um sie zu sehen und darzustellen. Hier sehen Sie das Netz von Bethe im Dach der Mundhöhle vom Frosch, hier von Dogiel in der Glans penis des Menschen, hier von Holmgren in der Haut der Raupe von Sphinx ligustri dargestellt; und hier von His im Jahre 1856 aus der Cornea eines jungen Zickleins. Hiervon sagt His: „Die Knotenpunkte des Netzes wird man wohl als eine Art peripherischer Ganglienzellen ansprechen müssen.“ Dann hebt His ausdrücklich hervor, daß es sich nicht um Hornhautzellen handelt, daß „eine Verwechslung bei einiger Uebung nicht vorkommen kann“ und daß der Zusammenhang mit dem Nerv die nervöse Natur beweise. His, der Neuronist, ist der Entdecker der Nervennetze.

Nun aber könnten Sie ja sagen, was auch ich mir gesagt habe: Daß das Netz nervös ist, ist zwar klar, denn es besteht ein kontinuierlicher Zusammenhang mit dem Nervenstämmchen, und ich füge noch hinzu, das Netz ist, wie Osmium- und Osmiumessigsäure-Präparate

am besten lehren, bis in die feinsten Fäden neurofibrillär gebaut. Aber dieses Netz konnte zuerst da sein, und dann könnten die Kerne oder vielleicht die Kerne einschließende Zellen sich darauf legen und es zudecken und umscheiden. Das Netz könnte entstanden sein, indem freie Endbäumchen aus dem Mark zur Epidermis strebten, sich hier verwebten und mit ihren Fortsätzen oder ihnen entgegenkommenden Fortsätzen anderer Zellen verklebten; und auf den Stellen, die ich als ausgedehnte Intercellularen bezeichnete, seien durch die Präparation solche aufgelagerte Zellen abgefallen, das Netz sei wieder nackt geworden. M. H.! Ein anderes Protoplasma als das neurofibrilläre ist nicht vorhanden und daß in ihm die Kerne liegen, davon wird Sie ein Blick in das Mikroskop überzeugen.

So wimmelt es unter dem Integument von peripheren Neuroblasten, deren Kerne zu den SCHWANNschen Kernen werden.

Diese Neuroblasten sind gar nichts Neues mehr. Sie waren SCHWANN, der von vornherein für die multicelluläre Entstehung der Nervenfasern eintrat, schon bekannt, bekannter aber wurden sie 1846 vom Schwanz der Froschlarve durch den Meister, wie Sie es hier in der Kopie sehen. KOELLIKER sagt damals: „Ces nerfs ramifiés et simples se forment en même temps que les vaisseaux par la jonction de cellules fusiformes ou étoilées“, und die Kerne liegen „dans les parties renflées des nerfs“ „et les rameaux se forment par la jonction des prolongements des nerfs déjà existants à de nouvelles cellules étoilées ou fusiformes.“ Und später hat KOELLIKER noch jahrelang betont, daß man mit großer Leichtigkeit sich bei den Froschlarven von dem multicellularen Ursprung der Nervenfasern überzeugen könne, und 1885 hat er die Mitosen in den Neuroblasten abgebildet — die er freilich nun als „SCHWANNsche Zellen“ bezeichnet. Dann haben ROUGET 1875 und vor kurzem RAFFAELE an dem Amphibienlarvenschwanz diese nervenbildenden Zellen beschrieben und abgebildet und die Lagerung der Kerne in den Zellen hervorgehoben.

Indem ich nun diese Neuroblasten genau so an den jungen Muskeln der Amphibien finde und unter dem Integument bei Fisch-, Hühner- und Säugerembryonen ganz dasselbe sehe, komme ich zu folgenden Schlüssen:

Das ganze Nervensystem baut sich in seinen spezifischen Elementen aus Millionen zentraler und peripherer Neuroblasten auf. Diese Tatsache wird um so deutlicher, je weiter wir in der Ontogenie zurückgehen. Und die Phylogenie lehrt das Gleiche.

Denn aus Zellennetzen besteht das diffuse Nervensystem der niedersten Wirbellosen, da, wo es uns zuerst überhaupt bekannt ist, und nach der Zentralisierung, z. B. bei den Mollusken, ist der netzförmige Charakter wenigstens in der Peripherie deutlich zu beobachten. Bei den höheren Metazoen erhält er sich am deutlichsten im sympathischen System, dessen scheinbare morphologische Sonderstellung nur in dem mehr embryonal bleibenden Charakter seiner Elemente Ausdruck findet. Mit den peripheren Neuroblasten hat der zukünftige Forscher auf dem Gebiet des peripheren Nervensystems zu rechnen; unbedingt zu rechnen hat er mit der Tatsache, daß in den Nervenfasern sich Zelle an Zelle reiht, Zelle mit Zelle durch eine Ausgiebigkeit der Entwickelung von Intercellularen verbunden ist, wie wir sie sonst in keinem Organsystem kennen. Gibt es denn etwas näher Liegendes als die Tatsache, daß diejenigen Elementarorganismen unseres Zellenstaates, denen die Erregungsleitung zufällt, sich möglichst innig verbinden, um so ihrer Funktion genügen zu können? Die innigste Verbindung aber ist die Intercellulare. Ist es denn nicht sehr natürlich, daß die Nervenfaser mit ihrem hohen Stoffverbrauch nicht nur ein zentral gelegenes trophisches Zentrum, sondern deren Hunderte und Tausende in ihrer ganzen Länge besitzt? Die Neuronenlehre befriedigte und gefiel uns insofern, als sie eine glänzende Bestätigung der Zellenlehre zu sein schien, viel mehr aber noch wird die Zellenlehre gefördert durch die vorgetragenen Befunde, und wir haben die Neuronenlehre, die in ihrer heute noch meist vertretenen Fassung die Elemente des Nervensystems auseinanderreißt, als eine vorübergehende Erscheinung aufzugeben und werden sie um so schneller aufgeben, je weniger wir zeitgemäß und je mehr wir zeitlos auf dem unerschöpflichen Gebiete der Histogenese des Nervensystems zu denken imstande sind.

---

2) Herr A. Koelliker:

Ueber die Entwickelung der Nervenfasern.

Nach Dohrn und Bethe haben die Ganglienzellen keine Beteiligung an der Bildung von Nervenfasern, vielmehr entstehen diese einzig und allein im Innern verschmelzender ektodermatischer Zellen, die später als sogenannte Schwannsche Zellen erscheinen. Ich dagegen behaupte, daß alle Nervenfasern der Wirbeltiere unmittelbare Proto-

plasmaausläufer von peripheren oder zentralen Nervenzellen sind, in der Weise, daß jede Nervenzelle nur eine Nervenfaser entsendet. Die SCHWANNschen Zellen sind, wo sie vorkommen, mesodermatische Hüllen der Nervenfasern. Alle Nervenfasern enden meist frei, jedenfalls aber ohne direkte Verbindung mit Nervenzellen, und halte ich an der Lehre von selbständigen Nerveneinheiten (Neuren oder Neuronen) fest.

Meine Beweise stützen sich 1) auf die zentralen Fasern.

Alle Nervenfasern im Gehirn und Rückenmark entstehen als kernlose blasse Ausläufer der Zellen der Ganglien von Rückenmarks- und Kopfnerven, ferner als Fortsätze der Zellen der grauen Substanz im Mark und Gehirn. In weiterer Entwickelung verdicken sich diese Ausläufer und zerfallen in Nervenmark und Achsencylinder, ohne daß irgendwelche Zellen an dieser Umbildung beteiligt sind.

Aus solchen protoplasmatischen Ausläufern von Zellen besteht anfangs die gesamte weiße Substanz der longitudinalen Stränge des Markes und der Kommissurenfasern, ferner die Einstrahlungen der sensiblen Wurzeln in das Mark und die Ausläufer der sensiblen Hirnnerven in die Medulla oblongata. Letzteres zeigen sehr schön die Riechzellen mit ihren Ausstrahlungen im Bulbus olfactorius, ferner die CORTIschen Zellen des Ganglion cochleae et vestibuli mit ihren Enden in der Medulla oblongata und am schönsten die Zellen des Ganglion Gasseri. Bei jungen Embryonen bilden diese Einstrahlungen am Acusticus und Trigeminus dicke, zellenfreie Bündel, die auf weite Strecken als kompakte Massen zu verfolgen sind.

In ganz der gleichen Weise treten im Cerebrum innere Ausstrahlungen von kernlosen, blassen Protoplasmafäden auf, die von zellenhaltigen Nestern in der Brücke und in den Hirnstielen ausgehen und in Gestalt mächtiger Bündel weiterwuchern. Als eine solche Stelle habe ich schon vor langer Zeit in meiner Entwickelungsgeschichte, 2. Aufl., Fig. 321, 322 und in der Gewebelehre, 6. Aufl., Bd. 2, Fig. 813 die Ausstrahlung des Hirnstieles in das große Hirn bezeichnet. In anderen Fällen entwickeln sich solche Hirnfasern mehr vereinzelt oder in kleineren Bündeln, wie bei den centrifugalen Elementen des großen und kleinen Hirns. Immer und ohne Ausnahme sind aber in allen diesen Fällen die sich bildenden Nervenfasern Ausläufer einzelner Zellen, die ohne Beteiligung anderer Elemente ihre volle Länge erreichen, wie dies seit den Untersuchungen von HIS und RAMÓN Y CAJAL feststeht.

2) Von größter Wichtigkeit ist ferner mit Bezug auf die Frage der Entwickelung der Nervenfasern, daß bei Embryonen alle sensiblen und motorischen Nerven von etwas größerer Stärke aus einfachen

kompakten Bündeln von blassen Nervenfasern und einer äußeren kernhaltigen mesodermatischen Scheide bestehen. Mit der weiteren Entwickelung treten dann in diesen Bündeln Kerne auf, die unzweifelhaft durch Wucherungen der Elemente ihrer Hülle entstehen und nach und nach zu der SCHWANNschen Scheide sich gestalten. Von solchen embryonalen Nerven habe ich schon vor Jahren Abbildungen gegeben (Grundriß der Entwickelungsgeschichte des Menschen, 2. Aufl., 1884, Fig. 174 und Gewebelehre, 6. Aufl., Bd. 1, Fig. 133), die sich auf die hintere Wurzel eines menschlichen Embryo von 8,5 mm beziehen. In neuester Zeit habe ich nachzuweisen vermocht, daß solche Nervenstämmchen in großer Ausdehnung überall denselben Bau zeigen, woraus mit Sicherheit geschlossen werden darf, daß ihre Fasern nicht durch das Verwachsen vieler Zellen sich bilden.

3) Periphere motorische und sensible Fasern.

Bei diesen Elementen ist es schwerer zu bestimmen, wie dieselben sich bilden, und hat mein Kollege O. SCHULTZE soeben die Ansicht verteidigt, daß die sensiblen Endigungen aus Zellennetzen hervorgehen. Ich kann dem nicht beistimmen und bin der Meinung, daß auch hier dieselben Gesetze walten, wie bei den zentralen Fasern, indem alle Endigungen ohne Ausnahme als Enden je einer Nervenfaser anzusehen sind. Wenn man weiß, daß eine jede motorische Faser als Protoplasmafortsatz einer zentralen Ganglienzelle sich entwickelt, als solcher aus dem zentralen Nervensystem heraustritt und erst, nachdem dies geschehen ist, eine mesodermatische Hülle erhält, so ist wenigstens für die Stämme bewiesen, daß ihre Elemente ohne die Beteiligung von anderen Zellen sich bilden, da solche erst später SCHWANNsche Scheiden entwickeln. BETHE und O. SCHULTZE berufen sich nun darauf, daß bei jungen Embryonen mit eben hervorsprossenden motorischen Nerven an der Stelle dieser wesentlich oder nur Reihen von spindelförmigen Zellen sich finden. Dies muß ich nach meinen neuesten Untersuchungen bestreiten und finde ich bei jungen Embryonen vom Hühnchen, Schafen, von Plagiostomen und von Necturus, daß auch die jüngsten Nervenanlagen schon Fasern zeigen, die aus dem Mark stammen. Am beweisendsten sind frontale Längsschnitte, die lehren, daß jede motorische Wurzel aus mehrfachen kleinen Faserbündeln besteht, von denen jedes erst außerhalb des Markes von Mesodermzellen begleitet wird. Ich bin somit der Meinung, daß zu allen Zeiten die Zellenausläufer das zuerst Entstehende sind und daß die SCHWANNschen Zellen erst in zweiter Linie auf dieselben sich anlegen. Diese SCHWANNschen Zellen begleiten nun die Nervenfasern nicht nur, soweit als dieselben Nervenmark entwickeln, sondern auch deren blasse Fortsetzungen, doch sind dieselben

später nicht mehr als gesonderte Bildungen zu erkennen. So kommt es, daß die letzten Enden der motorischen und sensiblen Nervenausbreitungen nichts als blasse, mit Kernen besetzte Fäden zu sein scheinen, deren Verästelungen und Anastomosen für anastomosierende Zellen gehalten werden können, die die Nervenfasern bilden.

Zum besseren Verständnisse, wie ich diese Verhältnisse auffasse, verweise ich auf gewisse bildliche Darstellungen. In der Zeitschrift für wiss. Zool. habe ich in Bd. 12 auf Taf. XIII die Enden der Muskelnerven des Frosches dargestellt. An diesen bekleidet die kernhaltige Schwannsche Scheide nicht nur die markhaltigen Röhren, sondern geht auch auf die blassen Endigungen derselben über, die auf den ersten Blick nichts als kernhaltige Fasern zu sein scheinen. Bei genauerem Zusehen gewahrt man nun, daß an vielen Stellen das Nervenmark in blasse Fäden ausläuft, neben welchen die Fortsetzung der Schwannschen Scheide deutlich als Hülle erscheint (l. c. Fig. 3, 4, 5, 6) und auch Kerne besitzt. Diese Fäden nun fließen später mit der Schwannschen Scheide zu blassen Fasern zusammen, welche im weiteren Verlaufe Kerne besitzen, und diese Bildungen sind es, welche O. Schultze für besondere Zellen hält und dieselben als Bildungszellen der Nervenfasern betrachtet, während dieselben Nervenfaserenden mit einer Hülle von Schwannschen Zellen darstellen.

Genau in derselben Weise verhalten sich auch die sensiblen Elemente der Haut der Amphibienlarven, die, bevor sie markhaltig werden, auf den ersten Blick nichts als kernhaltige, oft anastomosierende Zellen zu sein scheinen; wie ihre spätere Entwickelung dagegen lehrt, in der Tat protoplasmatische Nervenfasern mit Scheidenzellen darstellen. Ich deute daher die Kerne, die die blassen Nervenfasern der Flossensäume junger Larven tragen (siehe meine Histiologischen Studien an Batrachierlarven in der Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 43, Taf. I), als Mesodermkerne, welche an die Nervenfasern gleich nach ihrem Auftreten als Protoplasmaausläufer von Ganglienzellen sich anlegen und weiter durch fortgesetzte Teilungen sich vermehren.

Mit dem Auftreten des Nervenmarkes an den blassen Nerven werden die Schwannschen Scheiden deutlich, und an diesen primitiven dunkelrandigen Nerven tritt dann ein von mir und Rouget beschriebenes eigentümliches Verhalten auf, das besser als vieles andere beweist, daß die Nerven nicht durch Anastomosen von Zellen wachsen. Es treiben nämlich diese eben gebildeten dunkelrandigen Glieder aus den zwischen ihnen befindlichen Ranvierschen Einschnürungen blasse Fäden hervor, die in weiterer Entwickelung wieder Schwannsche Kerne erhalten und sich weiter entwickeln (Meine Gewebelehre, VI. Aufl.,

Bd. 1, Fig. 108 und ROUGET in Arch. d. Physiol., 1875, Pl. 33, Fig. 9). Noch verdient hervorgehoben zu werden, daß im elektrischen Organe der Zitterrochen die Nerven anfänglich ganz so sich verhalten, wie die Muskelnerven der Amphibien, in ihren letzten Enden dagegen keine SCHWANNschen Scheiden mit Kernen mehr besitzen, sondern als nackte Protoplasmafäden ein dichtes Endnetz bilden, wie ich dies vor Jahren beschrieben und M. SCHULTZE und BALLOWITZ bestätigt haben.

DOHRN bezieht sich bei seinen Schilderungen vorzüglich auf Untersuchungen der Hautsinnesorgane der Plagiostomen, es haben jedoch seine Angaben durch HARRISON (Arch. f. mikr. Anat., Bd. 63, 1903) eine entschiedene Widerlegung gefunden, indem wenigstens bei den Amphibien die Ganglien, die die Seitennerven entsenden und die Organe der Seitenlinie versorgen, mit ihren Zellen direkt in die Achsencylinder der Seitennerven verlaufen und von besonderen Zellen eingescheidet werden, die an der Bildung der Nervenfasern keinen Anteil nehmen.

4) Zur Vervollständigung des Bildes der Entwickelung der Nervenelemente erwähne ich nun noch, daß auch die Scheidenzellen der Ganglienzellen als mesodermatische Bildungen auftreten und von außen nach und nach in die Ganglien einwachsen und deren Zellen umscheiden. Junge Embryonen zeigen an ihren Ganglien nur äußere mesodermatische Hüllen und erst bei älteren verfolgt man das allmähliche Hineinwachsen derselben, gleichzeitig mit dem Eindringen der SCHWANNschen Zellen in die Nervenfaserbündel. Die Elemente der Ganglienzellenscheiden sind, wie ich schon vor Jahren gezeigt habe, als besondere epithelähnliche Bildungen isolierbar.

Fasse ich zum Schlusse noch die Haupttatsachen zusammen, so ergibt sich folgendes:

1) Alle Nervenfasern entspringen von Nervenzellen der Zentralorgane und der Ganglien, welche in Protoplasmafortsätze auswachsen und ohne Verbindung mit Nervenzellen enden.
2) Von diesen Fortsätzen werden die zentralen von keinen Zellen umgeben, auch wenn sie Nervenmark entwickeln und enden mit feinen Verästelungen um andere Nervenzellen herum (RAMÓNS neueste Untersuchungen).
3) Die peripheren motorischen und sensiblen Elemente und die Zellen der Ganglien werden von besonderen Zellen umgeben, die die Scheiden der Ganglienzellen und die SCHWANNschen Scheiden der Nervenfasern bilden. Die letzteren treten an den eben hervorsprossenden Achsencylindern auf und bilden, sobald diese nur etwas zahlreicher sind, oberflächliche Scheiden für

dieselben. Alle die Zellen stammen vom Mesoderm und vermehren sich durch mitotische Teilungen.

4) Demzufolge besteht die Neuren- oder Neuronenlehre zu Recht.
5) Was ich hier dargelegt habe, bezieht sich in erster Linie auf die Nervenelemente der Wirbeltiere, ist jedoch sehr wahrscheinlich auch für diejenigen der Gliedertiere und Mollusken gültig. Dagegen folgen offenbar die Nerven der niedersten Tierformen bei ihrer Entwickelung einem einfacheren Plane und sind nicht mit denen der höheren Geschöpfe zu vergleichen.

Diskussion.

Herr Froriep: Ohne auf eine Erörterung der prinzipiellen Frage einzugehen, möchte ich etwas Tatsächliches beibringen, was vielleicht zu ihrer Klärung dienen kann. Es betrifft den von Hrn. O. Schultze im Eingang besprochenen Punkt: das Auftreten der ventralen Spinalnervenwurzel in Gestalt eines kernreichen Stranges. Ich habe den Vorgang an Torpedoembryonen untersucht und finde hier, daß allerdings als erste Anlage dieser Wurzeln Stränge auftreten, welche Zellen führen, es sind in diesen Strängen aber zwischen den großkernigen Zellen relativ grobe, durchaus kernlose Protoplasmafäden nachweisbar, welche in deutlicher Kontinuität mit Zellen der Medullarwand stehen. Beide Bestandteile nun, diese Protoplasmaausflüsse sowohl, wie jene ihnen anliegenden Zellenkonglomerate treten gemeinsam aus der Oberfläche des Medullarrohrs hervor und wachsen miteinander distalwärts weiter, wobei die Zellen sich nach und nach mehr um die Protoplasmafäden als Einhüllung verteilen. Das Hervortreten der Zellen aus der Medullarwand habe ich selbstverständlich nicht als Bewegungsvorgang beobachtet, sondern erschlossen aus dem Befund, daß sich stets an der Oberfläche des Medullarrohrs neben und zwischen den Protoplasmaausflüssen solche großkernige Zellen finden, häufig derart auf der Grenze, daß der Kern halb innerhalb, halb außerhalb derselben zu liegen scheint, und der Eindruck, daß es sich um auswandernde Zellen handelt, ein unmittelbar überzeugender ist. Es sind Zellen der Medullarwand, welche die in die Peripherie hinauswachsenden Nervenfäden auf ihrem Wege begleiten und sich allmählich zu Scheidenzellen umgestalten. Ob in der Peripherie auch noch mesodermale Zellen in den Dienst der wachsenden Nervenfasern gezogen werden oder nicht, das kann ich nicht entscheiden. Nach meinen Beobachtungen muß ich es aber im Allgemeinen für sehr wahrscheinlich halten, daß die Schwannschen Zellen des peripherischen Nervensystems, ebenso wie die Gliazellen, ektodermaler Herkunft sind.

Herr Retzius steht hinsichtlich der Neuronenlehre auf demselben Standpunkt wie Exc. von Koelliker und wünscht diesmal die Ergebnisse der Golgi-Methode zu verteidigen. Wer viel mit dieser Methode arbeitet, lernt schon früh reine Golgi-Bilder zu erhalten, in welchen

das Auswachsen der Achsencylinder von den Nervenzellen der Zentralorgane nach der Peripherie in schönster Weise demonstriert werden kann, wie es HIS, CAJAL, KOELLIKER u. A. es beschrieben haben. Man sieht nie eine Kettenbildung von Zellen, wie sie nach der Darstellung des Herrn SCHULTZE doch wenigstens in gewissen frühen Stadien der Fall sein sollte. Die nach GOLGI gefärbten embryonalen Achsencylinder sind immer continuierlich aber von verschiedener Länge, verschieden weit nach der Peripherie hin gelangt und enden dann mit je einer von CAJAL geschilderten Wachstumskeule. Die von Herrn SCHULTZE beschriebenen Zellennetze sind wohl die Scheidenbildungen, welche das Hervorwachsen der Nervenzellenfortsätze anbahnen, dieselben in ihren verwickelten Verteilungen leiten. Was die peripheren Netze der Nervenfasern bei Wirbeltieren und Wirbellosen anlangt, hat Herr R. sie nie konstatieren können, sondern nur Plexus der Fortsätze von Zellen.

Was die Bildung der Nervenplexus in der Cornea betrifft, will Herr R. auf die Beobachtungen RANVIERS aufmerksam machen, nach welchen nach der Zerstörung der Nerven nach einiger Zeit neue Fortsätze von den Stümpfen nach der Peripherie wachsen, wie durch die GOLGI-Methode in schöner Weise dargetan werden konnte.

Herr ROUX: Empfiehlt zur Aufklärung Versuche mit Injection von einer gallertigen Substanz in kleinen Mengen, sei es neben das Rückenmark des Embryo oder in größerer Entferung von ihm oder unter die Haut. Diese Gallerte müßte mit einer filtrierten neurotropischen Substanz versetzt sein, die wohl nach FORSMANN durch Zerreiben von Nervensubstanz gewonnen werden kann. Ob der Versuch ein positives Resultat ergeben wird, ist nicht im voraus zu sagen. Es erscheint aber bei der Schwierigkeit der rein deskriptiven Beobachtungen auf diesem Gebiete empfehlenswert, mit Hülfe des Experimentes vielleicht leichter zu übersehende Verhältnisse herzustellen zu suchen.

Herr BENDA: Die Neuronentheorie hat ihre wesentlichsten Stützen in der Pathologie und im Experiment. Besonders scheinen mir die Beweise wichtig, die aus der grundlegenden Beobachtung NISSLS über die Veränderungen der zentralen Ganglienzelle bei Unterbrechungen der motorischen Bahn herzuleiten sind. Schon in der Form, wie es NISSL gesehen hat, ist diese Tatsache sehr auffallend, daß die zentrale Ganglienzelle bei einer Unterbrechung des peripherischen Nerven so tiefgehende Veränderungen aufweisen soll, wenn es sich im Sinne von SCHULTZE nur um eine lokale Angelegenheit der Peripherie handelte. Ich glaube aber, daß die Bilder in der Ganglienzelle nach einer (nicht bisher publizierten) genaueren Untersuchung, die ich vor einigen Jahren mit Herrn Dr. PLACZEK (Berlin) zusammen unternommen habe,. noch eine andere Wichtigkeit erlangen. NISSL sah nur einen Schwund der chromatischen Zellsubstanz (der sog. NISSL-Körper). Wir fanden, daß das nicht ganz zutrifft, daß vielmehr die NISSLkörper lediglich beiseite gedrängt werden durch eine feine fibrilläre Substanz, die im Zusammenhang mit dem Achsencylinderursprung steht, und die kaum anders zu deuten ist, wie als eine Regenerationsquelle für die wachsende Achsencylindermasse.

Herr Ballowitz weist auf die Entdeckung hin, welche Bilharz am Zitterwels (Malopterurus electricus) gemacht hat. Das elektrische Organ ist hier paarig. Jede Hälfte des Organs wird nun von einer einzigen, riesenhaft vergrößerten Ganglienzelle innerviert. Es ist Tatsache, daß diese Ganglienzelle einen einzigen Neuriten entsendet, welcher sich vielfach teilt. Jeder Endast geht zu je einer elektrischen Platte. Die vielen, vielen Tausende von elektrischen Platten eines jeden Organs werden daher von einem einzigen Neuriten einer Ganglienzelle innerviert. Das ist denn doch eine Tatsache, die zu denken gibt und in diesen Fragen viel zu wenig gewürdigt wird: wir haben hier gewissermaßen den Typus eines gigantischen Neurons, wenigstens mit Hinsicht auf die Selbständigkeit des bei Malopterurus kein Endnetz bildenden Neuriten.

Herr Harrison.

Herr Barfurth: Man kann allerdings erwarten, daß Regenerationsversuche in gewissem Sinne eine Entscheidung in der vorliegenden Kontroverse bringen werden. Aus zahllosen. Versuchen von Ranvier, Vanlair, v. Notthaft, Neumann u. a., denen ich auch meine eigenen an Amphibienlarven anreihe, wächst allerdings, wie Herr Kollege Retzius bemerkt hat, der zentrale Stumpf eines durchschnittenen Nerven peripherwärts aus, wobei ich auf die Streitfragen im einzelnen hier nicht eingehe. Die Gerechtigkeit verlangt aber daran zu erinnern, daß nach Bethes Versuchen, die mittlerweile von zwei englischen Forschern (Ballance und Purves Stewart) bestätigt worden sind, auch das periphere Stück der Nerven regenerirt. Wenn also nach den Mitteilungen des Herrn von Koelliker die peripheren Verästelungen der Nerven nur Protoplasmaausläufer sind, so müßten diese an sich regenerationsfähig sein, während wir doch in der Regel die Regeneration von Zellen ableiten. Darüber müssen, wie Herr Roux schon bemerkt hat, weitere Experimente entscheiden, bei welchen besonders das periphere Stück durchschnittener Nerven zu beachten ist.

Herr Disse: Die Entwickelungsweise des Riechnerven spricht dafür, daß alle Achsencylinder als Zellfortsätze sich anlegen, von Zellen innerhalb des Epithels der Riechgrube ausgehen und bis in die Anlage des Riechlappens hinein verwachsen. Der Weg, den jeder Achsencylinder nimmt, wird durch eine Kette von Zellen vorgezeichnet, die aus dem Epithel der Riechgrube auswandern und bis an das Gehirn sich erstrecken. Wenn die periphere Verästelung eines Achsencylinders eine reichhaltige ist, so bilden die den Achsencylinder begleitenden Zellen ein Netzwerk; es ist aber die Frage, wie weit der Achsencylinder in dieses Netzwerk hinein vorgewachsen ist, sehr schwer zu lösen. Am besten geeignet ist dazu Färbung des Achsencylinders nach Golgi, Reduktion und Färbung der Zellkerne mit Boraxkarmin oder Hämalaun. Dann kann man den schwarz gefärbten Achsencylinder vom Protoplasma der umgebenden Scheidenzellen scharf unterscheiden.

Herr Schaper.

Herr Braus verweist auf seinen Vortrag, in welchem er kurz auch auf dieses Problem eingehen wird.

Herr Joseph: Ich möchte auf einen Befund hinweisen, der von einem anderen Standpunkte aus vielleicht Aufklärung bringen könnte. Bei der Untersuchung von Meerschweinchenfeten fand ich in den Ganglienzellen des Ganglion cochleare das auffallende Verhalten, daß an diesen bipolaren Zellen der Kern stets perpheriewärts (gegen die Papilla acustica), hingegen das um diese Zeit noch gut nachweisbare Centrosom samt Sphäre gegen das zentrale Ende der Zelle gelegen ist. Dies erinnert an die Orientierung des Centrosoms in Epithelzellen und läßt sich, wie ich glaube, am befriedigendsten dadurch erklären, daß hier eben noch ein epithelialer Zusammenhang der Zellen des Ganglions mit dem Zentrum bestehe; und dies wieder ist wohl am einfachsten in der Weise zu deuten, daß der zentral verlaufende Teil der Acusticusfaser einen einzigen Fortsatz der Zelle in das Zentrum als epithelialen Mutterboden darstellt, worauf der in gewisser Hinsicht epitheliale Zustand in der Orientierung des Centrosoms zurückzuführen wäre. Ich muß es anderen überlassen, den Wert dieses Argumentes zu beurteilen.

Herr Keibel: Die Bilder, welche Schultze beschrieben hat, haben auch mich schon vor Jahren fast dazu gebracht, ähnliche Wege zu gehen, wie sie jetzt Schultze eingeschlagen hat. Die Verhältnisse im zentralen Nervensystem haben mich aber davon abgehalten und meiner Meinung nach liegt hier die Entscheidung und ich würde Herrn Kollegen Schultze bitten, sich auch speziell über den Punkt auszusprechen. Es müßten die Elemente innerhalb des zentralen Nervensystems anders entstehen, als die peripheren. Weiter erinnere ich mit Rücksicht auf die Mitteilung von Froriep an die Beobachtungen von Brauer bei Hypogeophis, wo der vordere Teil der Spinalganglienleiste in multipolare Zellen übergeht, die Mesodermzellen durchaus gleichen.

Herr Schaper.

Herr Schultze (Schlußwort): M. H.! Sie haben sich fast alle im Sinne der alten Neuronenlehre ausgesprochen. Ich habe gewußt, daß es so kommen würde, doch ich halte nicht mit Ihnen fest an dem Dogma. Die Befunde am Zentralnervensystem sprechen durchaus nicht gegen die Auffassung des Baues des peripheren Systems aus Zellketten. Die Golgische Methode, deren ungeheure Vorteile zu verkennen töricht wäre, bleibt stets bis zu einem gewissen Grade unvollkommen, sodaß es falsch ist, zu behaupten, daß das, was mit ihrer Hülfe als freies Ende erscheint, wirklich ein solches ist. Ich habe in dem Würzburger Institut, wo auch v. Lenhossék lange arbeitete, wahrlich genug Golgi-Präparate zu sehen bekommen und solche zu beurteilen gelernt. Die „frei“ von den Markzellen auswachsenden Fortsätze — Achsencylinder —, wie man sie leicht mit Golgischer Methode darstellt,

entsprechen nicht dem frühesten Stadium der Entwickelung, wie es durch feine histologische Methodik dargestellt werden kann. Dieses Stadium besteht aus Zellen, die sehr frühzeitig vom Marke aus bis in die Peripherie durch interzellulare Bahnen zusammenhängen; innerhalb des Protoplasmas dieser Zellen erfolgt die neurofibrilläre Differenzierung vom Zentrum zur Peripherie, und insofern kann man sagen: Die Nerven wachsen vom Zentralorgan zur Peripherie. Von einem gar zielbewußten Hinstreben der Nerven zum Endorgan ist keine Rede, denn es besteht bereits Verbindung, bevor die Neurofibrillen deutlich werden. Das „Wandern“ der Zellen aus dem Marke ist nicht wörtlich zu nehmen; das wäre ebenso unrichtig, wie die Vorstellung, daß die freien Enden mit Keulen und Endbäumen bewaffnet sich hindurcharbeiten bis zur Peripherie. Die frühzeitige interzellulare Verbindung von nervenbildenden Zellen, das Vorhandensein eines ausgebreiteten sensiblen Nervennetzes unter dem Corium, die Lage der Kerne in den nervenbildenden Zellen und die Entstehung der Nervenfaser aus Zellenreihen sind keine Theorie, sondern alles das muß jeder, der unbefangen und ehrlich meine Präparate betrachten will, sehen. Und wer da noch von der Möglichkeit einer Verwechselung mit Bindegewebszellen spricht, der lege lieber das Mikroskop aus der Hand. — Als ob ich je die Bedeutung des Experimentes verkannt hätte: Das Experiment beweist die Richtigkeit der von mir bestätigten Beard-Dohrn-Kupffer-Betheschen Auffassung. Die Regeneration des peripheren Nerven geht von den Kernen der Bildungszellen — d. h. den Schwannschen Kernen — aus und beginnt mit der Bildung der v. Büngnerschen marklosen Fasern, die den embryonalen Fasern entsprechen. Die Bildung der neuen Fasern findet auch von dem Stumpfe des peripheren Stückes aus statt, und die nach Bethe an reichem Material einwurfsfrei bestätigten Experimente der Autoregeneration von Philipeaux und Vulpian beweisen, daß der periphere Stumpf sich unabhängig vom Zentrum gleichsam aus sich selbst heraus regeneriert (bei jungen Individuen). Das angeblich „gigantische Neuron“ des elektrischen Organes von Malapterurus widerspricht nicht meinen Befunden; auch hier sind periphere Netze vorhanden, und die großen kernlosen Bezirke, die Harrison erwähnt, sind vielleicht dasselbe, was ich von Salamandra, wenn auch in kleinerem Maßstabe, abbilde. Alles in allem — ich gehe keinen Zoll breit von meiner auf Tatsachen beruhenden Auffassung ab.

---

3) Herr H. Joseph:

Ueber eigentümliche Zellstrukturen im Zentralnervensystem von Amphioxus.

Mit 6 Abbildungen.

Seit langer Zeit schon kennt man im Zentralnervensystem des Amphioxus eine Zellgruppe, die bisher noch niemals vollkommen erschöpfend dargestellt und die bei den einzelnen Autoren auch in

recht verschiedener Weise beschrieben wurde. Vor allem die feinere Struktur dieser Zellen ist in der bisher vorliegenden Literatur nicht genügend berücksichtigt worden. Auch meine Ausführungen werden nicht imstande sein, alle Punkte, die hier in Betracht kommen könnten, klarzulegen; nur ein sehr bemerkenswertes Strukturelement, das bisher gar nicht beachtet worden ist und das allein geeignet ist, die betreffenden Zellen nunmehr in einem ganz anderen Lichte erscheinen zu lassen, soll hier Berücksichtigung finden.

Was zunächst die Topographie unserer Zellen betrifft, so glaube ich dieselbe nur im Zusammenhang mit der Erwähnung anderer, längst bekannter und gründlich untersuchter Gebilde erörtern zu müssen. Ich meine die als Pigmentflecke oder Augenflecke bezeichneten Differenzierungen im Nervenrohr von Amphioxus.

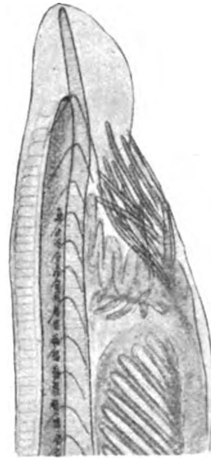


Fig. 1. Vorderende eines jungen Amphioxus. Totalpräparat, schwache Vergr. Anordnung der HESSEschen Augen und des vorderen Pigmentfleckes im Markrohr. Die dorsale Zellgruppe durch graue Punktierung markiert.

Das äußerste Vorderende des Nervenrohres (Fig. 1) wird eingenommen von einem unpaaren großen Pigmentfleck, der schon in älteren, darauf gerichteten Untersuchungen als Augenfleck, und zwar als homolog dem paarigen Auge der Vertebraten aufgefaßt wurde. Wenn auch histologisch hier nichts weiter festzustellen ist, als eine Anzahl cylindrischer, mehr oder weniger stark mit Pigmentkörnchen erfüllter Zellen, welche die vordere Wand des sogenannten „Gehirnventrikels“ begrenzen und selbst mit dem einfachst gebauten Vertebratenauge keine Uebereinstimmung zu bemerken ist, so zwingt uns doch der Ort des Nervensystems, an dem sich dieser Fleck befindet, an eine Homologie mit dem Vertebratenauge zu denken.

Ganz anderer Art sind jene Pigmentflecken, welche zuletzt HESSE ausführlicher untersucht und als Organe der Lichtempfindung [1])

1) Wenn ich die Ausdrücke: „Augen, Sehorgane, lichtempfindliche Organe“ wahllos gebrauche, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, daß in neuerer Zeit der Vorschlag gemacht wurde, die bloß lichtempfindlichen Organe und die bildsehenden „Augen“ schon durch die Nomenklatur voneinander zu unterscheiden, so geschieht dies nicht in der Absicht, um Verwirrung zu stiften. Ich kann mich nur nicht entschließen, Aus-

sehr überzeugend in Anspruch genommen hat. Nach der Schilderung dieses Autors, der ich vollkommen zustimme, sind diese Gebilde ventral und lateral vom Zentralkanal zu finden. Sie treten jedoch erst vom 3. oder 4. Segmente (Fig. 1) an auf, zeigen gleich vorn das Maximum ihrer Menge, um gegen die Schwanzspitze hin allmählich immer seltener zu werden. Aus eigener Erfahrung möchte ich hinzufügen, daß sie mir in der hintersten Region wieder um ein Unbedeutendes zahlreicher zu werden scheinen. Betreffs genauerer Daten muß ich auf Hesse verweisen. Diese „Augen“ bestehen (Fig. 2) nach Hesse aus einer Pigmentzelle, welche schalenartig eine zweite Zelle, die Sehzelle, von einer Seite her umgibt. Letztere wendet der Pigmentschale einen schmalen, gestrichelten Saum (stäbchenähnliches Gebilde) zu und ist an der vom Pigment abgewendeten Seite in einen Fortsatz verlängert, der in eine Nervenfaser übergeht. Dieser Beschreibung möchte ich einige Details hinzufügen. Die Pigmentzelle zeigt betreffs der Verteilung der Pigmentkörner insofern eine Eigentümlichkeit, als das Pigment in deutlichen 3 Schichten angeordnet ist, und zwar einer mittleren sehr breiten, und je einer äußeren und inneren, die konvexe resp. die konkave Fläche des Bechers bezeichnenden. Diese beiden letzteren Schichten sind sehr dünn und scheinen nur aus einer Lage von Körnchen zu bestehen (Fig. 2).

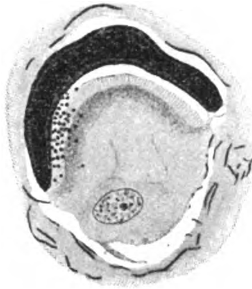


Fig. 2. Ein Hessesches Sehorgan aus dem Rückenmark eines erwachsenen Amphioxus. Zeiß, Apochr. hom. Imm. 2 mm, Ap. 140, Komp.-Ok. 6.

Die Sehzelle zeigt an gelungen konservierten Präparaten, aber auch nur an diesen, deutlich den schönen, stäbchenartigen Besatz, der einigermaßen an die Stäbchensäume der Dünndarmepithelzellen erinnert. Derselbe liegt mit seiner freien Seite unmittelbar dem Pigment an oder ist (Schrumpfung?) durch eine schmale Lücke von demselben getrennt.

Unmittelbar unter dem Stäbchensaume enthält der Zellleib eine dem Saume an Breite ungefähr gleichkommende Schicht allerfeinster Granula, die sich mit Eisenhämatoxylin grau färben und manchmal in undeutlichen, senkrecht gegen die Oberfläche verlaufenden Reihen

---

drücke wie „Photoreceptoren“ und ähnliche der Etymologie hohnsprechende Bastardbildungen zu gebrauchen. Durch die gemischte Anwendung obiger Ausdrücke kann aber wohl kein Mißverständnis hervorgerufen werden.

angeordnet erscheinen. Gleichfalls mit Eisenhämatoxylin lassen sich die von BOEKE jüngst beschriebenen Neurofibrillennetze im Zellprotoplasma, wenigstens bruchstückweise, darstellen. Der Nervenfortsatz scheint nicht immer gegenüber, sondern manchmal auch mehr dem Rande des Pigmentbechers genähert zu entspringen. Der Kern unterscheidet sich ziemlich auffällig von dem der Ganglienzellen durch seine Granulierung, während in den auf demselben Schnitte befindlichen, also in gleicher Weise nach HEIDENHAIN extrahierten Ganglienzellenkernen, nur ein großer, runder Kernkörper nachweisbar ist. Die ganze Bildung ist von einem Glianetzwerk aus tangential zur Zelloberfläche verlaufenden, nach ERIK MÜLLER-HEIDENHAINscher Behandlung schwärzbaren Fasern eingehüllt.

Wie HESSE überzeugend darstellte und durch Vergleiche mit Wirbellosen (Planarien) und durch das Experiment stützen konnte, ist die Annahme, daß es sich bei diesen Gebilden um lichtempfindliche Apparate handle, eine höchst plausible, und erscheint eine andere Deutung fast ausgeschlossen.

Die Zellgruppe nun, die den Anlaß zu meinen Mitteilungen gab, zeigt eine sehr bemerkenswerte topographische Lagerung insofern, als sie so ziemlich auf jene Strecke im Vorderende des Zentralnervensystems beschränkt ist, welche der bisher erwähnten Augen oder augenähnlichen Gebilde entbehrt. Die Lagerung auf dem Querschnitte des Markrohres ist schon mehrfach beschrieben worden, da diese Zellen wohl keinem der zahlreichen Amphioxus-Untersucher entgangen sein können. Sie haben abweichend von den ventral gelagerten HESSEschen Augen eine dorsale Lagerung und erscheinen auf manchen Querschnitten ungemein zahlreich (Fig. 3 und 4). Sie beginnen ein paar Schnitte weit hinter dem die vorderste Spitze des Nervenrohres einnehmenden Pigmentfleck, ungefähr in der Gegend jenes eigentümlichen flimmernden Organes an der Ventralwand des „Hirnbläschens“, das BOEKE jüngst als „Infundibularorgan“ beschrieben hat und überragen, nach hinten allmählich seltener werdend, mit ihren letzten Nachzüglern noch den Beginn der HESSEschen Augen (Fig. 1).

Der Bau dieser Zellen ist, wie bereits erwähnt, nicht bei allen Autoren in gleicher Weise geschildert worden. ROHDE z. B. hält sie für multipolar, HEYMANS und VAN DER STRICHT für bipolar. Ersteres sind sie sicherlich nicht. Nur an schlecht konservierten Präparaten erscheinen sie sternförmig geschrumpft, was zur Annahme einer Multipolarität Anlaß geben kann. Auch v. KUPFFER hat diese

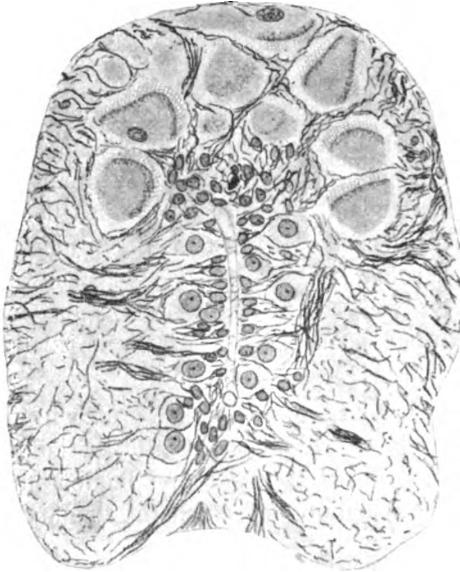


Fig. 3.

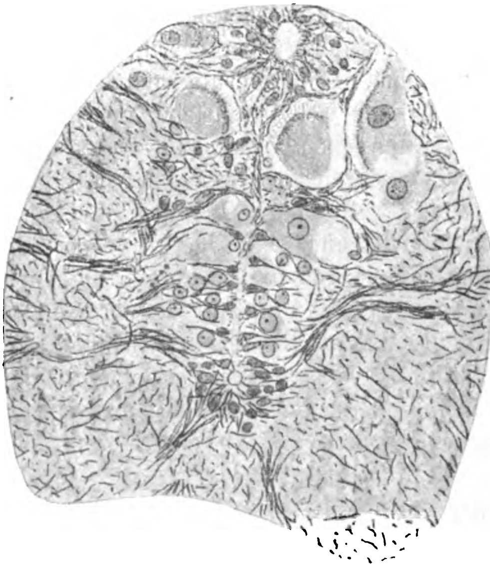


Fig. 4.

Fig. 3 und 4. Zwei Querschnitte durch die vordere Region des Markrohres vom erwachsenen Amphioxus in der Gegend der dorsalen Zellen. Zeiß, Apochr. 4 mm, Komp.-Ok. 6.

Zellmasse jüngst noch erwähnt und als „dorsale Ganglienplatte“ bezeichnet. Nach ihm sollen die Zellen multipolar sein.

HEYMANS und VAN DER STRICHT, sowie RETZIUS sind geneigt, sie als Spinalganglienzellen zu deuten, eine Ansicht, der ich mich vor allem auf Grund meiner neuen Befunde nicht anschließen kann.

Wir kommen damit zur feineren Struktur dieser Zellen. Die früheren Autoren haben hierüber nichts Auffälliges vermeldet. Auch ich fand die Dinge erst ungefähr vor Jahresfrist, als ich Präparate untersuchte, die allen meinen älteren an Korrektheit der Konservierung bedeutend überlegen waren. Dieselben waren mit dem Formolkaliumbichromatgemisch nach ERIK MÜLLER konserviert. Sämtliche sonst sehr leicht schrumpfende Elemente des Nervenrohres, z. B. die kolossalen Ganglienzellen füllten ihre Plätze fast vollkommen ohne Lückenbildung aus.

Auf solchen Präparaten zeigen nun die dorsalen Zellen, wie ich sie kurz nennen will, ein Ver-

halten, das mir im ersten Augenblicke sehr verwunderlich erschien, um es kurz zu sagen, die Zellen zeigen genau dieselben Strukturverhältnisse wie die „Sehzellen“ in den HESSEschen Augen (Fig. 5). Derselbe stäbchenartige Saum, dieselbe Granulaschicht unter diesem, dieselbe Plasmabeschaffenheit, dieselben neurofibrillenartigen Fäden im Plasma, dieselben stark granulierten Kerne. Von Fortsätzen konnte ich deutlich im besten Falle nur einen nachweisen, der seitlich an der Zelle entsprang, also ähnlich wie bei einem Teil der Sehzellen, und gegen die dorsale Wurzel hin zu verlaufen schien; ob der Verlauf aber wirklich ein solcher ist, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen, da der Fortsatz nicht weit genug zu verfolgen war. Ein ähnliches Verhalten des Fortsatzes findet sich auch bei HEYMANS und VAN DER STRICHT abgebildet. Die Zellen sind außen gleichfalls von einer tangentialfaserigen Gliahülle umkleidet. Hervorhebenswert erscheint es mir, daß der Stäbchensaum der Zellen meist deutlich gegen die Raphe des Medullarrohres, also gegen die freie Seite des ursprünglichen Epithels, gerichtet ist, ohne freilich an der Begrenzung der Raphe teilzunehmen, was die Deutung des Saumes als Struktur der freien Zelloberfläche erleichtern könnte. Gelegentlich kann man Zellen sehen, die scheinbar allseitig von dem geschilderten Saume umgeben werden (Fig. 3, rechts oben). In solchen Fällen handelt es sich aber immer um eine ungünstige Schnittrichtung, um Querschnitte des oft stark konvexen, mit dem Saume versehenen Zellendes.

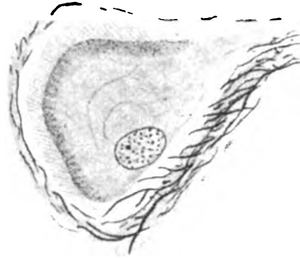


Fig. 5. Eine dorsale Zelle aus der vorderen Region des Markrohres. Zeiß, Apochr. hom. Imm. 2 mm, Ap. 140, Komp.-Ok. 6.

Die Uebereinstimmung in der Struktur dieser Zellen mit der der sogenannten Sehzellen ist eine so offenkundige und weitgehende, daß man beide miteinander verwechseln könnte, kämen nicht zwei Umstände in Betracht: die dorsale, stark gehäufte Anordnung und der vollständige Mangel einer schalenartig dem Saume anliegenden Pigmentzelle. Besonders auffallend erscheint die Uebereinstimmung im folgenden Falle. Wie ich bereits geschildert, haben unsere Zellen ein beschränktes Verbreitungsgebiet im Vorderende des Markrohres, in den dahinter gelegenen Partieen fehlen sie vollkommen, ganz im Hinterende jedoch treten einzelne in derselben dorsalen Lagerung, doch ganz isoliert und selten wieder auf. Merkwürdigerweise kann man an Querschnitten durch das Hinterende des Markes auch ventral

Zellen finden, die nichts weiter sind als „Sehzellen“ ohne Pigmentschale, die sich durch nichts als durch diesen Mangel von den typischen Sehzellen unterscheiden. Dann sehen die beiden Zellarten vollkommen identisch aus. In Fig. 6 ist ein solcher Schnitt dargestellt: links oben eine „dorsale Zelle“, deren Kern nicht vom Schnitte getroffen war, median unter dem Zentralkanal eine pigmentlose „Sehzelle“. In der Mitte zwischen beiden eine die Raphe querende „Kolossalzelle“.

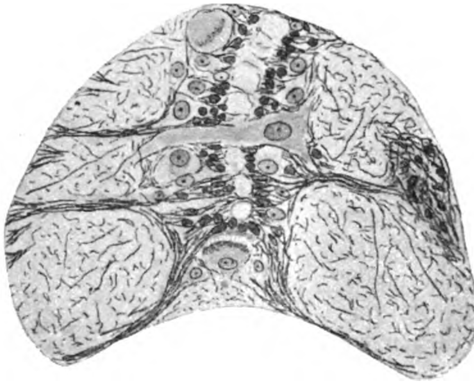


Fig. 6. Querschnitt durch das Hinterende des Rückenmarkes. Links oben eine kleine „dorsale Zelle“, median unten eine „Sehzelle“ ohne Pigment, in der Mitte der Höhe eine kolossale Ganglienzelle. Zeiß, Apochr. 4 mm, Komp.-Ok. 6.

Hinzufügen möchte ich noch, daß in Fig. 41 der Heymans und Van der Strichtschen Arbeit an zweien der hier geschilderten Zellen, und zwar an ihrer ventralen Peripherie eine deutliche Strichelung gezeichnet ist und daß mir demnach kein Zweifel zu bestehen scheint, daß der Zeichner der genannten Autoren etwas von der hier geschilderten Struktur gesehen und dargestellt habe. Herr Professor Van der Stricht, den ich vor meinem Vortrage auf dieser Versammlung darüber befragte, wußte sich jedoch an dieses Detail nicht zu erinnern, noch daran, daß er eine darauf bezügliche Beobachtung selbst gemacht habe. Auch im Texte der Arbeit findet sich keine Bemerkung darüber.

Dies wäre das Tatsächliche, was ich zu berichten mir vorgenommen habe.

Die Deutung der Befunde dürfte bei weitem schwerer sein. Handelt es sich bei den geschilderten Zellen angesichts ihrer strukturellen Uebereinstimmung mit den Hesseschen „Sehzellen“ um lichtempfindliche Elemente oder nicht? Nach dem vorliegenden Material ist die Frage nicht ohne weiteres zu verneinen. Hesse entfernte bei Exemplaren von Amphioxus das Vorderende, und fand sie nachher doch noch lichtempfindlich. Das beweist wohl in Hesses Sinne, daß das Nervenrohr auch in seinen hinteren Partieen lichtempfindlich sei und rechtfertigt die Deutung der pigmentschaligen Zellen als Augen, beweist aber nichts gegen die Lichtempfindlichkeit

des Vorderendes. Unsere Zellen könnten ganz gut, wenn auch vielleicht nur in ganz diffuser Weise, lichtempfindlich sein und vor allem der Fähigkeit entbehren, auf Licht von ganz bestimmter Richtung zu reagieren, was ja erst bei teilweiser Umhüllung von Pigment möglich wäre. Daß aber vollständig pigmentfreie Organe lichtempfindlich sein können, beweisen viele Befunde an niederen Tieren, so die von Hesse entdeckten „Lichtzellen" der Regenwürmer, für deren richtige Deutung durch Hesse viele Umstände, so vor allem das Experiment im Zusammenhalt mit der topographischen Verteilung sprechen.

Jedenfalls müßte es dann auffallen, daß identisch organisierte Elemente der Lichtempfindung in den hinteren Bereichen des Tieres, abgesehen von ihrer anderen Lagerung zum Zentralkanal, über eine vollkommenere optische Einrichtung verfügen, als die im Vorderende, und daß bei gleichzeitiger Anwesenheit eines dem Wirbeltierauge homologen Gebildes am vordersten Ende des Nervenrohres, diese, fast möchte ich sagen accessorischen Organe ein so bedeutendes Uebergewicht in Anzahl und Differenzierungshöhe erreichen.

Damit kommen wir auf eine Frage nochmals zurück, die mir zwar erledigt scheint, die aber erst neulich durch eine Abhandlung von Boveri in einem neuen Sinne angegangen worden ist, die der Ableitung des Craniotenauges von Amphioxus.

Boveri will die Hesseschen Amphioxusaugen mit den Craniotenaugen homologisieren. Er weist hin auf die ventrale Lage der ersteren, auf die ventrale Entstehung der letzteren. Beim Undurchsichtig- und Dickerwerden der oberen Körperschichten mußten die lichtempfindlichen Apparate gegen die Oberfläche vorgeschoben werden. So soll sich am Vorderende die Augenblase gebildet haben, in der schließlich nach mancherlei Zwischenstufen nur mehr Seh- und Pigmentzellen übrig blieben. In den hinteren Körperpartien seien die Sehorgane indessen verloren gegangen. Weiter legte sich die Blase mit ihrer vorderen Fläche an die Oberfläche an, plattete sich ab, in dieser vorderen Fläche gingen die Pigmentzellen zu Grunde, die Sehzellen blieben bestehen (Retinalblatt der sekundären Augenblase), in dem hinteren Blatte blieben nur die Pigmentzellen erhalten (Pigmentblatt).

Nach Boveri wäre das Sehorgan des Amphioxus insofern primitiv, als es eine diffuse, über den ganzen Körper ausgebreitete Anlage darstellt, ähnlich wie das Herz, der Muskel, die Gonade desselben Tieres, und sich erst später bei gleichzeitiger Vervollkommnung auf eine Körperstelle konzentriert. In der Frage, ob das Pigment der Hesseschen Amphioxusaugen einer besonderen Zelle

angehöre, wie dies die meisten Autoren und auch ich glauben oder ob es der Sehzelle selbst eingelagert sei, nimmt BOVERI keine Stellung, da es für seine Hypothese irrelevant sei. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß die etwaige Verlegung des Pigmentes in die Sehzelle selbst vom allgemein anatomischen Standpunkte in diesem Falle als eine Unmöglichkeit bezeichnet werden muß. Denn, und dies ist ja auch die Meinung BOVERIS, der Stäbchenbesatz der Sehzelle ist homolog einem Sehstäbchen, Sinneshaar oder dergleichen, kurz ist ein Gebilde der freien Zelloberfläche, über welchem kein anderer Zellteil, geschweige denn ein passiver Zelleinschluß, der die Anwesenheit von Protoplasma voraussetzt, liegen kann. Es gilt dies natürlich auch vom Pigment. Ist der Saum eine Differenzierung der freien Seite, so kann das Pigment nur einer besonderen Zelle angehören, die dem freien Ende der Sehzelle gegenüber liegt.

Gegen BOVERIS Hypothese läßt sich mehreres anführen.

So beispielsweise der Umstand, daß der Pigmentfleck am Vorderende seiner Lage nach mit viel größerem Rechte als ein Homologon des paarigen Wirbeltierauges angesehen werden muß. Ich führe nur WILHELM MÜLLER und HAECKEL an, welche diesen Standpunkt vertreten und auch HATSCHEK ist seit langem ganz derselben Meinung. Letzterer vergleicht den Pigmentfleck direkt mit der Retina des Vertebratenauges und wird diese Ansicht, wie ich aus persönlichen Mitteilungen weiß, im Zusammenhang mit weiter ausgreifenden morphologischen Fragen an anderem Orte begründen.

In der von BOVERI vorgetragenen Form hat jedoch seine Hypothese noch einen anderen großen Mangel, der darin besteht, daß die diffus gelagerten primitiven Augenorgane, von denen er ausgeht, gerade am Vorderende, wo sich das paarige Wirbeltierauge später entwickeln soll, fehlen. Wollten wir im Sinne BOVERIS Amphioxus bezüglich seiner Lichtorgane wirklich als primitiv ansehen, so wäre dieses Fehlen derselben gerade an der für die weitere phylogenetische Entwickelung entscheidenden Stelle sehr paradox und könnte kaum anders als im Sinne eines sekundär entstandenen Verlustes beurteilt werden. Abgesehen davon, daß man auf diese Weise Hypothese auf Hypothese häufte, würde es mit der Primitivität der Amphioxusverhältnisse dabei um so schlechter stehen. Nun habe ich zwar gezeigt, daß auch in der Region, wo die HESSEschen Augen fehlen. eine zahlreiche Gruppe mit ihnen vollkommen identischer Zellen vorkommt, aber in dorsaler Lage, während gerade bei BOVERI die ventrale Lage der „primitiven“ Organe der Lichtempfindung eine große Rolle zugewiesen erhält. Zudem ist ja der Entstehungsort des

paarigen Auges das Zwischenhirn und als solches, wenn man so weit in der Vergleichung gehen will, kann nur das vorderste Ende des Markrohres bei Amphioxus, eben die Stelle des vorderen unpaaren Pigmentfleckes, gedeutet werden. Ich glaube also, daß auch aus diesem Grunde Boveri's Versuch nicht annehmbar ist.

Weiter würde es sich um die Frage handeln, ob man mit Boveri eine diffuse über den ganzen Körper verbreitete Anlage von lichtempfindlichen Organen annehmen will, die dann später im Vorderende zu besonders starker Entwickelung gelangen und an den übrigen Körperstellen gleichzeitig in Verlust geraten, oder ob man die Entstehung höherer Sinnesorgane von allem Anfange an in das Vorderende verlegen will. Es sprechen mancherlei Gründe sowohl für, als gegen beiderlei Annahmen, jedoch ist hier nicht der Platz, ausführlich darauf einzugehen. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß in jenen Fällen, in denen Augen oder augenähnliche Organe bei gewissen Tieren an anderen Stellen als am Kopfe vorkommen (Polyophthalmus, Pecten), dies wohl von den meisten Zoologen nicht als primitiver Zustand, sondern als das Produkt einer besonderen sekundären Anpassung bezeichnet wird. Auch bezüglich Amphioxus scheint es mir, als ob die Betrachtungsweise mehr am Platze wäre, die den Vertebraten von Anfang an am Kopfe gelegene Sehorgane zuschreibt, hat ja Amphioxus sogar schon die Andeutung eines solchen. Die Hesseschen Augen, die Boveri für seine Lehre verwertet, würden keinesfalls für die Phylogenie des paarigen Auges in Betracht kommen. Es ist ja möglich, daß sie neben diesem bestanden haben; keinesfalls sind sie aber, selbst bei einer solchen Sachlage, mit dem vorderen unpaarigen Pigmentfleck homolog zu setzen, was ja dann doch wieder eine Verwandtschaft mit dem Wirbeltierauge folgern ließe. Denn der Bau der beiden Arten von „Augen“ ist bei Amphioxus ja grundverschieden. Am ehesten kommt man mit der Annahme aus, daß die Rückenmarksaugen von Amphioxus accessorische Gebilde sind, deren Entstehung angesichts der sonstigen Absonderlichkeiten, die dieses Tier von den anderen Chordaten so wesentlich unterscheiden, auf spezielle Anpassungsverhältnisse zurückliefe.

Auf einige andere Punkte, vor allem cytologischen und allgemein anatomischen Charakters werde ich bei anderer Gelegenheit eingehen.

Wir müssen es endlich aufgeben, alles was wir an Amphioxus feststellen, in den Rahmen der typischen Vertebratenorganisation zu zwängen. Bei allen schätzbaren primitiven Eigenschaften dieses Tieres, deren Wert für die morphologische Forschung gewiß von

niemandem bezweifelt wird, ist er doch ein stark abgeänderter Typus, der es nicht gestattet, daß man seine sämtlichen Charaktere als maßgebend für die Wirbeltieranatomie verwertet.

Literatur.

Boeke, J., On the infundibular region of the brain of Amphioxus lanceolatus. Kon. Akademie van Wetensch. te Amsterdaam, 1902.

— Ueber das Homologon des Infundibularorgans bei Amphioxus. Anat. Anzeiger, Bd. 21, 1902.

—, Over den bouw der lichtcellen, de neurofibrillen, der gangliencellen en de innervatie der dwargestreppte spieren bij Amphioxus lanceolatus. Kon. Akad. Wetensch., Amstdam 1902.

Boveri, Th., Ueber die phylogenetische Bedeutung der Sehorgane des Amphioxus. Zoolog. Jahrb., Suppl. 7; Festschr. f. Aug. Weismann, 1904.

Hesse, R., Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. IV. Die Sehorgane des Amphioxus. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 63, 1898.

Heymans, J. F., et Van der Stricht, O., Sur le système nerveux de l'amphioxus et en particulier sur la constitution et la genèse des racines sensibles. Mem. couronnés et mem. des savants étrangers, publ. par l'Acad. royale des sciences etc. de Belgique, T. 56, 1898.

Haeckel, E., Systematische Phylogenie, Bd. 3, 1895.

Kupffer, K. v., Die Morphogenie des Zentralnervensystems, in: Handbuch d. vergl. und experim. Entwickelungslehre d. Wirbeltiere (herausgeg. v. O. Hertwig), Kap. VIII, 1903.

Müller, W., Ueber die Stammesentwickelung des Sehorgans der Wirbeltiere. Festschr. f. Carl Ludwig, 1874.

Retzius, G., Zur Kenntnis des zentralen Nervensystems von Amphioxus lanceolatus. Biolog. Unters., N. F., Bd. 2, 1891.

Rohde, E., Histologische Untersuchungen über das Nervensystem von Amphioxus. Zool. Beitr. (A. Schneider), Bd. 2, 1890.

Diskussion.

Herr Ballowitz fragt an, ob in betreff der intracellulären Fäden am Kerne etwas Näheres eruiert wurde, besonders ob Netzverbindungen bestehen. Nach der Zeichnung zu urteilen, erinnern sie ja an Golgis Apparato reticolare und die von B. im Descemetschen Epithel beschriebenen Centrophormien.

Herr Joseph: Boeke, der bei Apáthy gearbeitet hat, gibt ein regelrechtes Fibrillengitter nach Art des in den Sehzellen der Hirudineen vorhandenen an. Ich selbst habe die Apáthysche Methode nicht angewandt und konnte an Eisenhämatoxylinpräparaten zwar einzelne Fibrillenstücke, nicht aber sichere Netze nachweisen.

4) Herr HOCHSTETTER:

Ueber die Nichtexistenz der sogenannten Bogenfurchen an den Gehirnen lebensfrisch konservierter menschlicher Embryonen.

Mit 5 Abbildungen.

M. H. Im Jahre 1898 habe ich eine Abhandlung veröffentlicht[1]), in welcher ich ausführte, daß die sogenannten transitorischen Furchen des embryonalen Gehirnes, ebenso wie die Bogenfurchen der Autoren, Bildungen seien, die man an lebensfrisch in geeigneter Weise konservierten Gehirnen nicht nachweisen könne. Ich habe in dieser Arbeit des weiteren angegeben, wie man sich die Entstehung dieser Furchen zu denken habe und zu zeigen versucht, daß ihr Auftreten mit einer postmortalen Quellung der Hirnwand zusammenhängt.

Bezüglich der transitorischen Furchen wurden meine Angaben sehr bald von RETZIUS[2]) bestätigt, der sich an dem Gehirne eines durch Laparotomie zu Tage geförderten menschlichen Embryos aus dem 3. Monate, der in ZENCKERscher Flüssigkeit konserviert wurde, von ihrem Nichtvorhandensein überzeugen konnte. Kurze Zeit darauf hat dann GOLDSTEIN[3]) das Gehirn eines menschlichen Embryos vom Ende des 4. Monates beschrieben, dessen Großhirnhemisphären sich durch vollständige Faltenlosigkeit auszeichneten. Endlich hat ganz neuerdings MALL[4]) über die Gehirne seiner Embryonensammlung berichtet, unter denen sich eine größere Anzahl befand, an denen keine transitorische Furchen gefunden werden konnten.

Was nun die Bogenfurchen (vordere und hintere Bogenfurche von HIS) anbelangt, so hat GOLDSTEIN[5]) dieselben an dem von ihm untersuchten Gehirne nicht auffinden können und meine Angaben über ihre Nichtexistenz vollinhaltlich bestätigt.

Wenn ich mich nun trotzdem neuerdings veranlaßt sehe, über die Nichtexistenz der sogenannten Bogenfurchen zu sprechen, so hat

1) F. HOCHSTETTER, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Gehirnes. Blibl. med., Stuttgart 1898.

2) G. RETZIUS, Biologische Untersuchungen, Bd. 10, 1902.

3) K. GOLDSTEIN, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des menschlichen Gehirnes. I. Die erste Entwickelung der großen Hirnkommissuren und die „Verwachsung von Thalamus und Striatum". Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1903.

4) F. P. MALL, On the transitory or artificial fissures of the human cerebrum. American Journ. of Anatomy, Vol. 2, 1903.

5) l. c.

dies seinen Grund darin, daß His[1]) in seinem neuesten Werke über die Entwickelung des menschlichen Gehirnes, trotz der übereinstimmenden Angaben, die von mir und Goldstein gemacht wurden, nicht nur daran festhält, daß die von ihm beschriebene vordere und hintere Bogenfurche durchaus keine Bildungen seien, die postmortalen Veränderungen der Hirnwand ihre Entstehung verdanken, sondern auch noch eine dritte neue, die sogenannte accessorische Bogenfurche beschreibt.

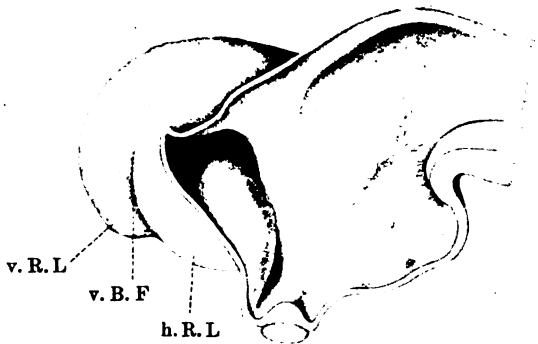


Fig. 1. Mediandurchschnitt durch das Vorderhirn des Embryos CR von His. Ansicht der medialen Fläche der Großhirnhemisphäre (nach dem Modell No. 4 von His). *v. R. L* vorderer Riechlappen, *h. R. L* hinterer Riechlappen, *v. B. F* vordere Bogenfurche.

Sofort nachdem ich Kenntnis von dem Inhalte seines Buches erlangt hatte, schrieb ich an Herrn Geheimrat His, um ihm mitzuteilen, daß ich über die Nichtexistenz der von ihm beschriebenen Bogenfurchen in Jena einen mit Demonstrationen verknüpften Vortrag halten würde, und bat ihn gleichzeitig, auch seinerseits Präparate nach Jena mitzubringen und zu demonstrieren, um so den Fachgenossen Gelegenheit zu geben, sich aus eigener An-

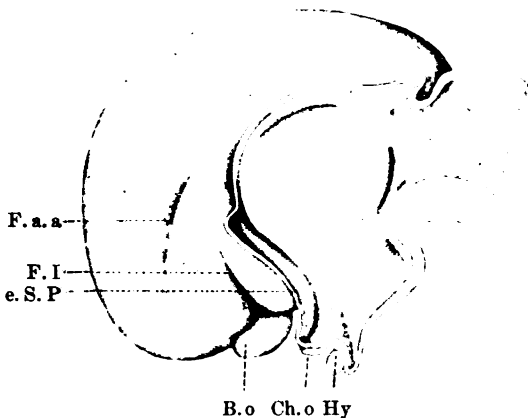


Fig. 2. Medianer Sagittaldurchschnitt durch das Vorderhirn eines menschlichen Embryos von 50 mm Steiß-Scheitellänge. Ansicht der medialen Fläche der Großhirnhemisphäre. (Nach dem Modell No. 7 von His.) *F. I* Fissura prima (vordere Bogenfurche), *F. a. a* Fissura arcuata accessoria, *E. s. P* embryonale Schlußplatte, *B. o* Bulbus olfactorius, *Ch. o* Chiasma opticum, *Hy* Hypophysis cerebri.

1) W. His, Die Entwickelung des menschlichen Gehirnes während der ersten Monate. Leipzig 1904.

schauung ein Urteil darüber zu bilden, wer von uns beiden mit seinen Aufstellungen im Rechte sei. Geheimrat His erklärte sich denn auch sofort bereit, meiner Bitte Folge zu leisten. Zu meinem lebhaftesten Bedauern gestattete es ihm jedoch sein Gesundheitszustand nicht, nach Jena zu kommen, doch hat er, wie er mir schrieb, Herrn Prof. Fick beauftragt, seine Präparate zu demonstrieren, so daß Sie also doch in die Lage kommen werden, einen Vergleich zwischen unseren Präparaten anzustellen.

Was nun zunächst die vordere Bogenfurche anbelangt, so hat His dieselbe in seinen Modellen No. 4 und 7, die ich Ihnen hier (vgl. nebenstehende Fig. 1 und 2) vorlege, abgebildet und Sie können sehen, daß dieselbe in beiden Fällen — es handelt sich um das Gehirn eines ca. 5-wöchentlichen Embryos (CR) von 13,6 mm Nacken-Steißlänge und um das eines 3-monatlichen Embryos von 50 mm Steiß-Scheitellänge — eine tief eingeschnittene Furche ist, der eine deutlich ausgeprägte, gegen den Hirnhohlraum zu vorspringende Wandfalte entspricht. Diese Furche bildet die Fortsetzung der die beiden Riechlappen voneinander sondernden Furche, welche His als Fissura mesorhinica bezeichnet hat.

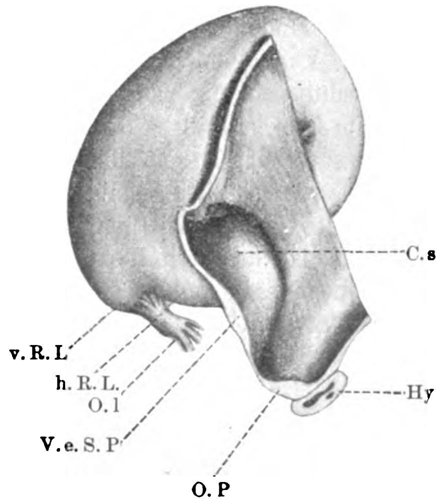


Fig. 3. Mediandurchschnitt durch das Vorderhirn eines 19,4 mm langen menschlichen Embryos. Ansicht der medialen Fläche der Großhirnhemisphäre. (Nach einem Plattenmodell.) Vergr. ca. 11mal. *O.l* N. olfactorius, *V.e.S.P* Verdickung der embryonalen Schlußplatte, *O.P* Opticusplatte, *C.s* Corpus striatum. Uebrige Bezeichnungen wie in Fig. 1.

Eine derartig mächtig entwickelte, die Hirnwand einfaltende Furche kommt, wie ich schon seinerzeit hervorgehoben habe, an den Gehirnen lebensfrisch, in geeigneter Weise konservierter menschlicher Embryonen aus der in Frage kommenden Entwickelungsperiode nicht zur Beobachtung. Davon können Sie sich an dem nach dem Bornschen Verfahren hergestellten Modelle des Vorderhirnes eines menschlichen Embryos von 19,4 mm Steiß-Scheitellänge, welches ich Ihnen hier (vgl. nebenstehende Fig. 3) vorlege, sehr gut überzeugen. Sie erkennen an demselben die nur wenig tief eingeschnittene Furche (Fissura mesorhinica nach His),

welche die beiden Ausladungen der ventralen Fläche des Stirnabschnittes der Hemisphäre, die nach His als vorderer und hinterer Riechlappen zu bezeichnen wären, voneinander scheidet, und sehen, daß dieselbe medianwärts seichter wird und sich auf die mediale Fläche der Hemisphäre lediglich als eine ganz flache Einsenkung fortsetzt, die bald vollkommen verstreicht. Von einer Furche aber, wie sie an den Modellen von His zu sehen ist und die von diesem Autor als vordere Bogenfurche bezeichnet wurde, können Sie nichts wahrnehmen. Aber auch an den Gehirnen älterer Embryonen ist von einer solchen, eine Hirnwandfalte bildenden Furche nichts zu sehen. Sie werden sich davon überzeugen, wenn ich Ihnen heute Nachmittag eine größere Anzahl von Durchschnitten durch Gehirne älterer Embryonen vorzeigen werde. Ich bin vollkommen davon überzeugt, daß die Furche, welche His an seinen Modellen abgebildet und als vordere Bogenfurche beschrieben hat, eine postmortal entstandene Furche ist.

Mein Modell ist aber auch noch in anderer Beziehung von Interesse. Vor allem ist an demselben wenigstens andeutungsweise jene leichte, muldenförmige Einbuchtung der medialen Hemisphärenwand im Bereiche ihres Stirnabschnittes zu erkennen, die ich schon in meiner ersten Arbeit über diesen Gegenstand[1]) beschrieben habe und der, wie ich dort angab, eine Verdickung der embryonalen Hirnsichel entspricht. An den Gehirnen älterer Embryonen (3. und 4. Monat) ist diese muldenförmige Einbuchtung ungleich viel deutlicher ausgeprägt und reicht ebenso, wie die ihr entsprechende Sichelverdickung (vgl. Taf. 1, Fig. 1—4 und Taf. 2, Fig. 1 meiner Arbeit) weiter nach rückwärts, um an dem über der Decke des Zwischenhirns befindlichen Abschnitte der medialen Hemisphärenwand auszulaufen. Diese muldenförmige Einbuchtung befindet sich nun ziemlich genau an der Partie der medialen Hemisphärenwand, an der His seine accessorische Bogenfurche beschreibt und abbildet. In der Tat sehen Sie an dem Ihnen hier (vgl. Fig. 2) vorliegenden Modell No. 7 von His, auf welches sich dieser Autor bei der Beschreibung der accessorischen Bogenfurche ausdrücklich bezieht[2]), diese Furche an der in Betracht kommenden Stelle deutlich ausgeprägt. An lebensfrisch in geeigneter Weise konservierten Gehirnen von Embryonen der ersten 4 Monate ist jedoch von einer solchen Furche durchaus nichts wahrzunehmen und ich muß daher nach allem, was ich in dieser

1) l. c. p. 11.
2) l. c. p. 68

Richtung gesehen habe, erklären, daß die von His neuerdings beschriebene accessorische Bogenfurche eine postmortal entstandene Bildung ist. Im Bereiche der von mir zuerst beschriebenen Verdickung der primitiven Hirnsichel ist an gut konservierten Gehirnen von Embryonen des 2. bis 4. Monates zwar stets eine leichte muldenförmige Einbuchtung der medialen Hemisphärenwand, nie aber eine bogenförmig verlaufende Furche nachzuweisen.

Was nun die Form der Hemisphären des Ihnen hier im Modelle vorgeführten, von mir untersuchten Gehirnes anbelangt, so erscheint dieselbe, wie Sie sehen können, nicht unwesentlich verschieden von der Form, welche die Hemisphären der beiden Hisschen Gehirnmodelle, die ich Ihnen hier nochmals vorzeige, erkennen lassen. Von einer Bohnenform, wie sie die Hemisphären dieser beiden Modelle zeigen, kann bei den Hemisphären des von mir modellierten Gehirnes kaum gesprochen werden. Es ähnelt ihre Form vielmehr, wie dies besonders in der Daraufsicht deutlich wird (vgl. Fig. 4), der Form der Hemisphären jenes Gehirnes eines 4-monatlichen menschlichen Embryos, das ich auf Taf. 4 meiner mehrfach erwähnten Arbeit abgebildet habe.

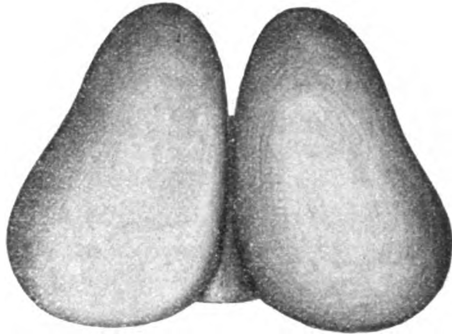


Fig. 4. Die Großhirnhemisphären eines menschlichen Embryos von 19,4 mm Steiß-Scheitellänge, in der Daraufsicht. (Nach einem Plattenmodell.) Vergr. ca. 11mal.

Des weiteren möchte ich Sie dann auch noch auf die Verhältnisse der embryonalen Schlußplatte, wie sie mein Modell zeigt, aufmerksam machen. Während nämlich die beiden Ihnen hier vorgezeigten Modelle von His diese Schlußplatte als eine in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäßig dünne Lamelle darstellen, erkennen Sie an meinem Modelle, daß dieselbe schon bei einem Embryo von 19,4 mm Steiß-Scheitellänge eine deutliche Verdickung zeigt, welche sich dort befindet (vgl. Fig. 3), wo der Streifenhügelkopf an die embryonale Schlußplatte herankommt. In dieser Verdickung, die also schon frühzeitig nachweisbar ist und die in der Folge immer mehr an Ausdehnung zunimmt, finde ich bereits bei einem Embryo von 41 mm Steiß-Scheitellänge die ersten Fasern der Commissura anterior angelegt, deren unter dem Streifenhügelkopfe vorbeistreichenden

Teile schon viel früher nachgewiesen werden können und bei einem Embryo von 46,5 mm Steiß-Scheitellänge ist, wie Sie heute Nachmittag sehen werden, der in der Verdickung der embryonalen Schlußplatte gelegene Teil der Commissura anterior schon recht mächtig ausgebildet. Mit Rücksicht auf die Verhältnisse der embryonalen Schlußplatte ist somit das Modell No. 7 von His, welches ich Ihnen eben vorgezeigt habe, sicher ganz unrichtig.

Sehr interessante Verhältnisse konnte ich auch an dem von mir untersuchten, Ihnen hier im Modell vorliegenden Gehirn des Embryos von 19,4 mm Steiß-Scheitellänge bezüglich der Entwickelung des Plexus chorioideus nachweisen. Derselbe entsteht nämlich, wie Sie dies schon an meinem Modell sehen können, in seinen hinteren Partien nicht aus einer einfachen, sondern aus zwei resp. drei zum Teil übereinander liegenden Falten der an dieser Stelle recht dünnen medialen Hemisphärenblasenwand. Dieses ist auch besonders an Frontalschnitten durch das Gehirn sehr deutlich zu erkennen (vgl. nebenstehende Fig. 5). Ich behalte mir vor, die Verhältnisse der Entwickelung des Plexus chorioideus beim Menschen später an anderer Stelle eingehender zu beschreiben und möchte vorläufig heute nur feststellen, daß auch bei der Schilderung der Anlage des Plexus chorioideus des Menschen nicht mehr von einer einfachen Adergeflechtsfalte und Furche gesprochen werden darf.

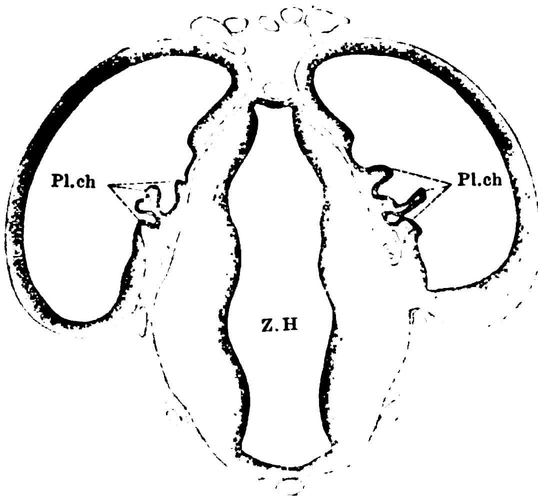


Fig. 5. Frontaldurchschnitt durch die Großhirnhemisphären und das Zwischenhirn eines menschlichen Embryos von 19,4 mm Steiß-Scheitellänge. *Z. H* Zwischenhirn, *Pl. ch* Anlage des Plexus chorioideus.

Bezüglich der hinteren Bogenfurche (His unterscheidet an derselben neuerdings zwei Abschnitte, die er als mittlere und hintere Bogenfurche bezeichnet), muß ich Sie auf die heute Nachmittag zu zeigenden Präparate verweisen. Sie werden nicht nur Gelegenheit

haben, Durchschnitte durch das Gehirn, dessen Modell ich Ihnen eben zeigte, sondern auch solche durch Gehirne dreier älterer Embryonen zu sehen, deren ältesten ich auf 16 Wochen schätze. Alle diese 4 Embryonen wurden durch Laparotomie zu Tage gefördert und in dem RABLschen Pikrinsublimatgemenge fixiert. Sie werden sich davon überzeugen, daß an den Gehirnen dieser Embryonen auch nicht die Spur einer hinteren Bogenfurche zu sehen ist und daß die Anlage des Pes hippocampi major nicht einer Einfaltung der Hirnwand, wie dies HIS neuerdings wieder angegeben hat, seine Entstehung verdankt, sondern, wie dies schon aus meinen und den Angaben GOLDSTEINS, sowie aus unseren Abbildungen klar zu ersehen war, in Form einer Verdickung der Hirnwand auftritt. Auch werden Sie, wenn uns Herr Kollege FICK einige von den Präparaten zeigen wird, die Herrn Geheimrat HIS als Grundlage für seine Untersuchungen gedient haben, den Eindruck gewinnen, daß die Gehirne, welche HIS für seine Untersuchungen zu benutzen in der Lage war, ein keineswegs einwandfreies Material darstellen. Ich selbst bin, nachdem ich die photographischen Reproduktionen, die HIS in seiner neuesten Arbeit von einer Anzahl seiner Präparate gegeben hat, gesehen habe, zu der Ueberzeugung gekommen, daß ihm von den für die hier berührten Fragen in Betracht kommenden Entwickelungsstadien, von seinem Embryo CR angefangen. bis zu seinen ältesten Embryonen, kein einziges wirklich gut konserviertes Objekt zur Verfügung gestanden hat. Denn auch das relativ gut erhaltene Gehirn seines Embryo BI [1]) zeigt im Gebiete des Hinterhauptsteiles der Hemisphäre eine postmortal entstandene Furche. Freilich bezeichnet HIS diese Furche als Fissura calcarina, wogegen ich bemerken möchte, daß sich diese Fissura calcarina erst bei sehr viel älteren Embryonen anlegt. Allerdings behauptet HIS, daß auch an dem von mir auf Taf. 4 meiner Arbeit abgebildeten Gehirn eines Embryos des 4. Monats diese Furche zu sehen sei. Dies ist jedoch nicht richtig, wie Sie an den heute Nachmittag zu projizierenden, nach den Originalnegativen hergestellten Diapositiven der in Frage kommenden Ansichten dieses Gehirnes erkennen werden. Uebrigens besitze ich die eine Hälfte des auf Taf. 4 meiner Arbeit abgebildeten Gehirnes noch und bin gern bereit, jedem Besucher meines Instituts, der sich für dieses Gehirn interessiert, dasselbe zu zeigen. Zudem ließ auch das von GOLDSTEIN untersuchte, etwas weiter in der Ent-

1) l. c. Fig. 62 u. 63, Fig. 46 u. 48, Fig. 53 u. 54.

wickelung vorgeschrittene Gehirn, wie dies aus seinen Abbildungen hervorgeht, nichts von einer Fissura calcarina erkennen.

His gegenüber muß ich aber auch noch feststellen, daß, wenn sich, wie dies z. B. an seiner Fig. 90 zu sehen ist, ein Bindegewebsfortsatz in eine Furche der Hirnoberfläche hinein erstreckt, dies noch lange nicht als Beweis dafür zu nehmen ist, daß diese Furche nicht durch postmortale Quellung der Hirnwand entstanden ist. Solche Fortsätze der Leptomeninx bilden sich nämlich auch postmortal aus, indem die quellende und sich in Falten legende Hirnwand auf das sehr plastische und gewiß auch quellende Gewebe der Leptomeninx einen modellierenden Einfluß ausübt, so daß Teile der letzteren geradezu in solche postmortal entstandene Falten der Hirnwand eingeklemmt werden können. Wer eine größere Zahl gut und schlecht erhaltener embryonaler Menschenhirne zu untersuchen und zu vergleichen Gelegenheit hatte, wird darüber durchaus im Klaren sein. Einer Täuschung kann nur derjenige zum Opfer fallen, der überhaupt nie wirklich gut konservierte Gehirne zu untersuchen Gelegenheit hatte.

Diskussion.

Herr Fick: Herr Geheimrat His, der leider verhindert ist, seinen angekündigten Vortrag zu halten, hat mich gebeten, seine Präparate zu demonstrieren, was wohl am besten im Anschluß an die Demonstration des Herrn Hochstetter geschehen wird. Dieser Demonstration nicht vorgreifend, möchte ich vorläufig an den Herrn Vortragenden nur die Frage richten, ob er die 1898 von ihm beschriebenen Präparate, auf die allein sich die Polemik von His bezieht, für einwandfrei hält. Sie zeigen nämlich, wie His schon hervorgehoben hat, namentlich betreffend der oberen Bogenfurche tatsächlich stellenweise fast genau dasselbe Bild wie die von Herrn His abgebildeten Präparate. Man vergleiche namentlich auch die Wellenform der medialen Hirnwand. Das Gleiche gilt auch von mehreren Abbildungen Goldsteins.

Die weitere Diskussion wird verschoben, bis die Präparate demonstriert sind.

5) Herr A. SCHAPER:

Zur Frage der Existenzberechtigung der Bogenfurchen am Gehirne menschlicher Embryonen.

Mit 5 Abbildungen.

SCHAPER bestätigt auf Grund eigener Beobachtungen an Gehirnen menschlicher Embryonen von 4,6 und 10,5 cm Steiß-Scheitellänge in vollem Umfange die Angaben HOCHSTETTERS (vergl. den vorhergehenden Vortrag) über die Nichtexistenz von Bogenfurchen während der in Frage stehenden Entwickelungsperiode. Er zeigt an der Hand von Wandtafelabbildungen (vergl. die beistehenden Figuren), daß die absolute Faltenlosigkeit des Gehirnes bei einem Embryo von 10,5 cm Steiß-Scheitellänge noch deutlicher und einwandsfreier hervortritt als bei den jüngeren HOCHSTETTERschen Stadien, und daß hier besonders die mediale Hemisphärenwand auf Frontalschnitten (Fig. 2 A—D) bis herab zum Limbus einen völlig gestreckten Verlauf aufweist ohne die geringste Andeutung einer Wellenbewegung. In Uebereinstimmung mit HOCHSTETTER, GOLDSTEIN und MALL erklärt SCHAPER die von HIS an entsprechenden Gehirnen menschlicher Feten schon früher beschriebenen und in einer jüngsten Publikation (Die Entwicklung des menschlichen Gehirnes während der ersten Monate, Leipzig, Hirzel, 1904) mit besonderem Nachdruck nochmals als normale Gebilde dargestellten Furchenbildungen, die von HIS als vordere, mittlere, hintere und accessorische Bogenfurche seiner Zeit in die Hirnnomenklatur eingeführt wurden, als postmortale Kunstprodukte infolge mangelhafter Konservierung der HISschen Präparate.



Fig. 1. Mediale Ansicht der linken Hemisphäre des Gehirns eines menschlichen Embryos von 10,5 cm St.-Sch.-Länge. $^5/_4$ der natürlichen Größe.

Von einer eingehenderen Darstellung der Verhältnisse sieht SCHAPER an dieser Stelle ab, da bereits vor einem Jahre die bezüglichen Beobachtungen von seinem Schüler Dr. K. GOLDSTEIN in HIS' Archiv (Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des menschlichen

Gehirnes: 1) Die erste Entwickelung der großen Hirnkommissuren und die „Verwachsung“ von Thalamus und Striatum) in ausführlicher Weise beschrieben wurden, und außerdem im letzterschienenen Hefte des Anatom. Anzeigers, welches der Versammlung zur Einsicht vorgelegt wurde, von demselben Autor die vorliegende Frage mit Bezugnahme auf die letzte HISsche Publikation und unter Hinzuziehung einiger weiterer Beobachtungen nochmals in Wort und Bild eine ausgiebige Behandlung erfahren hat (K. GOLDSTEIN, Zur Frage der Existenzberechtigung der sogenannten Bogenfurchen des embryonalen menschlichen Gehirnes, nebst einigen weiteren Bemerkungen zur Entwickelung des Balkens und der Capsula interna, Anat. Anz., Bd. 24, 1904, p. 579—595).

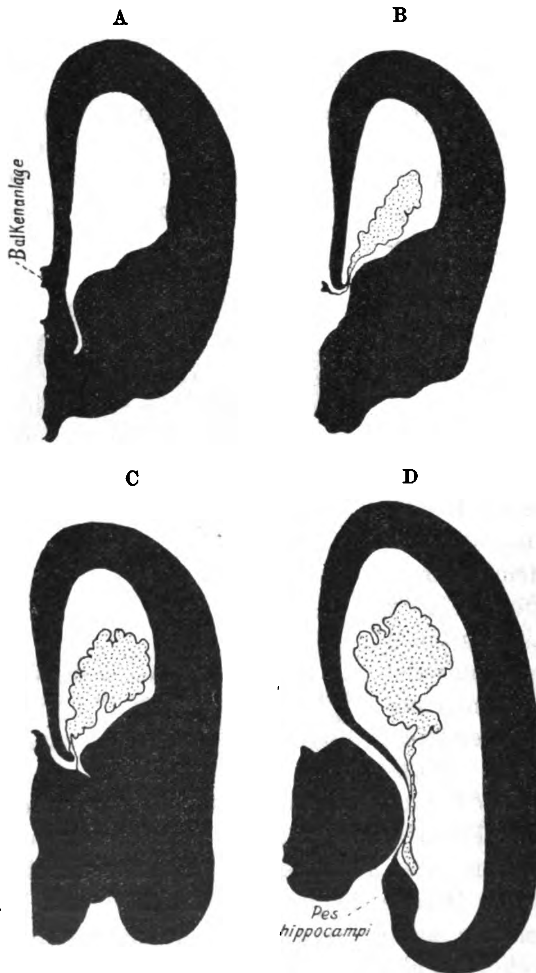


Fig. 2. Frontalschnitt durch die rechte Hirnhälfte des in Fig. 1 abgebildeten Gehirns eines menschlichen Embryos von 10,5 cm St.-Sch.-Länge. A Durch die Gegend der Balkenanlage. B Durch die Gegend des Foramen Monroi. C Durch die mittlere Region des Thalamus. D Durch die Gegend des Pes hippocampi.

Bei der Diskussion (HOCHSTETTER, FICK, SCHAPER), die sich am Nachmittag im Anschluß an die Projektionsdemonstration der HOCHSTETTERschen Präparate über die vorliegende Frage entspann, hebt SCHAPER hervor, daß die unbedeutende Einbuchtung, welche die mediale Hemisphärenwand der HOCHSTETTER-

schen Gehirne (Fetus von 49 mm) in der Gegend der HISschen vorderen Bogenfurche in der Tat zeigt, und die FICK geneigt ist, als das Aequivalent der HISschen Furche anzusehen, doch keineswegs als eine Furche im Sinne der Autoren, d. h. als eine ausgesprochene, scharf umschriebene Einfaltung der Hirnwand mit einer entsprechenden Vorwölbung gegen den Ventrikelraum angesprochen werden kann, um so weniger als nach seinen eigenen Beobachtungen auch diese leichte Einbuchtung des HOCHSTETTERschen Gehirnes bei etwas älteren Gehirnen wieder völlig verstreicht (Fig. 2 A—D). Als eine solche echte Furche sei aber die Bogenfurche (und zwar besonders die hintere oder Fissura hippocampi) von HIS stets beschrieben und abgebildet, als solche von allen Fachgenossen mehr oder weniger adoptirt und in Lehrbüchern und Vorlesungen dargestellt worden.

Es handle sich also in der vorliegenden Frage keineswegs nur um einen Wortstreit, wie FICK annimmt, sondern eine Bogenfurche im HISschen Sinne, d. h. eine „Fissura" sei in der in Frage stehenden Entwickelungsperiode des Menschenhirnes in der Tat nicht vorhanden. Dementsprechend könne auch nicht die Rede sein von irgend einer Bedeutung einer solchen Fissur für die innere Ausgestaltung der benachbarten Teile der medialen Hirnwand, speziell der Ammonsformation. Auch eine scharfe Abgrenzung des als Randbogen (HIS) bezeichneten Gebietes der medialen Hemisphärenwand sei mit dem Fehlen einer Bogenfurche hinfällig. Wolle man die immerhin zweckmäßige Bezeichnung „Randbogen" in der Hirnnomenklatur beibehalten, so sei sie in Zukunft als der rindenfreie von den Fasern des Balkens und des Fornix durchsetzte untere Randbezirk der medialen Hemisphärenwand, welcher die obere Begrenzung der Fissura transversa bildet, zu definieren. Die Bezeichnung „Bogenfurche" in dem jetzt geläufigen Sinne sei jedoch völlig aus der Nomenklatur der Hirnanatomie zu streichen.

---

6) Herr FR. MEVES:

Weitere Beobachtungen über den feineren Bau des Randreifens in den roten Blutkörperchen des Salamanders[1]).

An roten Blutkörperchen des Feuersalamanders habe ich[2]) im vorigen Jahre feststellen können, daß der sog. Randreifen, welchen

1) Vorläufige Mitteilung.

2) FR. MEVES, Zur Struktur der roten Blutkörperchen bei Amphibien und Säugetieren. Anat. Anz., Bd. 23, 1903. — Ders., Die HÜNEFELD-

Dehler[1]) 1895 an Blutzellen vom Hühnerembryo zuerst beschrieben hat, eine ausgesprochen fibrilläre Struktur besitzt. Diese läßt sich am einfachsten dadurch nachweisen, daß man zu einem Tröpfchen frischen Salamanderblutes etwas wässerige Lösung von Gentianaviolett zusetzt; dadurch werden die Fibrillen des Randreifens aufgelockert und gefärbt.

Neuerdings ist es mir gelungen, einem weiteren Strukturverhältnis des Randreifens auf die Spur zu kommen.

Ich setze auf einem Objektträger nebeneinander einen Tropfen Blut des Salamanders und einen Tropfen einer 0,9-proz. Chlornatriumlösung, welcher ich auf 100 ccm 3—4 Tropfen Salpetersäure (von 1,4 spez. Gew.) zugefügt habe, und decke beide Tropfen zusammen ein. Die Blutkörperchen, welche am Berührungsrand von Blut und Reagens liegen, werden infolge der Säurewirkung blaß. Der Randreifen tritt in ihnen ohne weiteres deutlich hervor. Er läßt aber von der erwähnten Zusammensetzung aus Fibrillen zunächst nichts erkennen, zeigt vielmehr ein körniges Aussehen. Bei guter Beleuchtung und genauem Zusehen kann man vielfach eine zarte Querstreifung an ihm wahrnehmen.

Verwendet man aber eine Kochsalzlösung, welche auf 100 ccm 30 Tropfen Salpetersäure enthält, so erscheint der Randreifen in denjenigen Zellen, welche am Berührungsrand zwischen Blut und Reagens liegen, nach einiger Zeit, wahrscheinlich durch Quellung, auf das 3—4—5-fache seines Dickendurchmessers verbreitert. Er weist nunmehr eine etwas verwaschene Längsstreifung und ca. 30—40 sehr deutliche Querlinien auf, welche sich mit dem Blutfarbstoff ziemlich intensiv tingiert haben. Der Abstand der Querlinien voneinander ist etwas verschieden, ihre Richtung häufig unregelmäßig. An solchen Zellen, an denen die Quellung des Randreifens besonders stark ist, sieht man die Querlinien in nebeneinander liegenden Körnchen aufgelöst; diese erscheinen als Verdickungen der Fibrillen, welche den Randreifen bilden.

Die Querlinien des Randreifens erinnerten mich zunächst an diejenigen, welche man an dem sog. Verbindungsstück der Säugetierspermien beobachtet. Hier liegt der Querstreifung bekanntlich eine Spirale zu Grunde, die den Achsenfaden in zahlreichen engen Windungen umgibt. In unserem Fall dagegen sind die Querlinien,

---

Hensenschen Bilder der roten Blutkörperchen der Amphibien. Ebenda, Bd. 24, 1904.

1) A. Dehler, Beitrag zur Kenntnis des feineren Baues der roten Blutkörperchen beim Hühnerembryo. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 46, 1895.

wie ich mich überzeugt habe, der Ausdruck von Membranen, welche den Randreifen durchsetzen.

Von dem Spiralfaden des Verbindungsstückes haben v. Brunn[1]), Benda[2]) und ich selbst[3]) festgestellt, daß er sich aus Körnern bildet, den von Benda sogenannten Fadenkörnern oder Mitochondrien. Ich möchte vermuten, daß diese selben Körner auch für die Querscheiben des Randreifens als Baumaterial gedient haben. Benda[4]) hat bereits gezeigt, daß solche Mitochondrien außer in den Hodenzellen auch in vielen Körperzellen vorkommen, so daß man berechtigt ist, sie als einen spezifischen Bestandteil der tierischen Zelle zu bezeichnen.

An denjenigen roten Blutkörperchen, an welchen die geschilderte Dickenzunahme des Randreifens eingetreten ist, läßt sich ferner noch folgender Befund erheben. Man sieht in dem hellen oder auch mit einem sehr feinkörnigen Niederschlag erfüllten Zellleib, um den Kern herum oder auch an einer Seite desselben angehäuft, lange, unregelmäßig gewundene oder geknickte Fäden. Sie haben dieselbe Dicke, dasselbe Lichtbrechungsvermögen und dieselbe Tingierbarkeit im Blutfarbstoff wie die eben beschriebenen Querscheiben des Randreifens. Zuweilen findet man einen Faden von den übrigen und vom Kern abgerückt frei im Zellleib liegen und kann dann in der Regel konstatieren, daß er einen geschlossenen Reifen bildet. Ob alle Fäden Ringform haben, ferner, wie viele derselben vorhanden sind, war mir bisher nicht möglich zu ermitteln.

Auch von diesen Fäden möchte ich annehmen, da sie allem Anschein nach aus derselben Substanz wie die Querscheiben bestehen, daß sie sich aus Mitochondrien zusammensetzen. Jedenfalls ist ausgeschlossen, daß es sich um bloße Mitomfäden handelt. Die Mitomfäden haben sich, wie ich früher (l. c.) mitgeteilt habe, beim Salamander sämtlich zum Randreifen zusammengelegt; in der eigentlichen Blutscheibe dagegen fehlen sie.

Ich bemerke, daß ich Fadenringe, die nachweislich aus Mito-

1) A. v. Brunn, Beiträge zur Kenntnis der Samenkörper und ihrer Entwickelung bei den Säugetieren und Vögeln. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 23, 1884.

2) C. Benda, Ueber die Entstehung der Spiralfaser des Verbindungsstückes der Säugetierspermien. Verh. d. Anat. Ges. Kiel, 1898.

3) Fr. Meves, Ueber Strukur und Histogenese der Samenfäden des Meerschweinchens. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 54, 1899, p. 359.

4) C. Benda, Weitere Mitteilungen über die Mitochondria. Verh. der Phys. Gesellschaft zu Berlin, Jahrg. 1898/99.

chondrien hervorgegangen sind, schon früher in Spermatocyten einer Schnecke, Paludina vivipara, habe beschreiben können [1]. —

Benutzt man schließlich als Zusatzmittel eine Kochsalzlösung, welche noch stärker (mit 36—40 Tropfen Salpetersäure auf 100 ccm) angesäuert ist, so behalten diejenigen Blutkörperchen, welche der Reagenswirkung am stärksten ausgesetzt sind, ihre Hämoglobinfarbe. Im Rand der Scheiben wird ein Kranz von kleinen Vakuolen sichtbar, welche sich augenscheinlich durch Verflüssigung der Mitochondrien-Querscheiben bilden. Andere Vakuolen, welche mehr im Innern der roten Blutzellen auftreten, dürften ihre Entstehung einer Auflösung der hier gelegenen Mitochondrien-Fäden verdanken.

Diskussion.

Herr Ballowitz: Ich möchte zunächst meine Freude darüber äußern, daß sich auch hier das Gentianaviolett zur Darstellung feinster Fibrillen bewährt hat. Ich habe dieses Tinktionsmittel vor Jahren vielfach angewandt bei der Untersuchung des feineren Baues der Spermien und der Flimmerorgane. Es ist mir damit gelungen, die „Elementarfibrillen" nachzuweisen, welche an der Grenze der Sichtbarkeit liegen. Ich kenne überhaupt kein Reagens, welches feine Fäden in isoliertem, frischem Zustande so deutlich und scharf zum Nachweis bringt, wie das Gentianaviolett.

Sodann interessirren mich wieder die vom Vortragenden abgebildeten feinen, intracellulären Fäden neben dem Kern, wie schon bei einer früheren Diskussion. Sie erinnern mich wieder an die Centrophormien des Descemetschen Epithels. Derartige, oft netzig verbundene Fäden sind ja in den mannigfachsten Zellen in neuerer Zeit beschrieben worden. Wer weiß, ob alle diese Bildungen nicht irgendwie in einem besonderen Zusammenhang stehen!

Herr v. Ebner erinnert daran, daß die plötzliche Erweiterung der Froschblutkörperchen bei Zusatz von Essigsäure unter Erhaltung der geometrischen Aehnlichkeit wohl mit der Existenz des Randstreifens zusammenhänge, und frägt den Vortragenden, wie er diese Erscheinung sich erkläre.

Herr Meves.

Herr Joseph: Ich möchte, was das Vorkommen der von Herrn Meves geschilderten Strukturverhältnisse betrifft, noch ergänzend hinzufügen, daß ich bei verschiedenen Fischen, und zwar vor allem bei Selachiern und Ganoideu, genau dieselben Dinge an den Erythrocyten habe feststellen können, sehr schön z. B. bei Torpedo.

1) Fr. Meves, Ueber den von v. la Valette St. George entdeckten Nebenkern (Mitochondrienkörper) der Samenzellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 56, 1900.

7) Herr G. RETZIUS:

Die sog. Tastballen an den Händen und Füßen des Menschen.

Mit 3 Abbildungen.

Bekanntlich unterscheidet man bei verschiedenen Säugetieren in mehr oder weniger differenzierter Ausbildung an den Volarflächen der Füße, resp. der Hände eine Anzahl von Erhabenheiten, welche als Tastballen bezeichnet worden sind. Bei den meisten Affen sind diese Gebilde gut entwickelt. So z. B. sieht man sie in schöner Ausbildung bei dem Cynocephalus. Ich weise z. B. auf eine in RAUBERS Lehrbuch der Anatomie der Menschen nach KLAATSCH wiedergegebene Figur der Vola dextra von Cynocephalus leucophaeus hin. An dieser Vola sieht man in der distalen Partie der Metacarpalgegend 4 rundliche Hügel, einen an der Wurzel des Daumens und 3 an den Wurzeln der übrigen 4 Finger, sowie außerdem in der Carpalgegend noch 2 größere Erhabenheiten, nämlich eine ulnare und eine radiale; also im ganzen 6 derartige Tastballen. Dazu kommen noch an dem letzten Gliede der Finger 5 phalangeale Tastballen hinzu, einer an jedem Finger. Bei den Anthropoiden sind die Tastballen, sowohl bei den vorderen wie an den hinteren Extremitäten, auffallend schwächer ausgebildet.

Beim Menschen hat man zwar, zum Vergleich mit den bei den Affen im allgemeinen viel höher entwickelten Gebilden, auch solche Tastballen unterschieden. Diejenigen der Finger- und Zehenblumen, die phalangealen, sind ja ziemlich deutlich vorhanden. Diejenigen der Metacarpal- und Metatarsalgegend sind dagegen in der Regel so schwach ausgebildet, so unsicher umgrenzt, daß man sie kaum zu unterscheiden vermag.

Mit einer Reihe von Untersuchungen über die Entwickelung der Körperform des Menschen während der Fetalperiode beschäftigt, fand ich nun, daß in frühen Stadien alle diese Ballen verhältnismäßig stark entwickelt sind. Schon vom Anfang des 3. Monates an sieht man auf der Volarseite der Hände und Füße nicht nur an den letzten



Fig. 1. Hand eines menschlichen Embryos, von 22 mm Scheitelsteißlänge.

Phalangealgliedern je eine scharf markierte rundliche Erhabenheit, sondern auch an der Metacarpal- und Metatarsalpartie relativ hohe und scharf begrenzte Höcker, welche denen der Cynocephalushand ganz entsprechend erscheinen, nämlich an der Hand 4 distale Metacarpalballen nebst einem ulnaren und einem radialen weniger scharf ausgebildeten Carpalballen und am Fuße 5 distale Metatarsalballen sowie einem großen Tarsalballen an der Ferse. Die distalen Ballen entsprechen eigentlich nicht den Wurzeln der Finger und Zehen, sondern eher den Interdigitalspalten. Während des 3. Monates wachsen alle diese Balleu in auffallender Weise. Die beigegebenen Figuren zeigen ihre Anordnung. Am Fuße scheint eine gewisse Verschiebung der fibularen Ballen vor sich zu gehen, so daß bald nur 4 solche an den Zehenwurzeln liegen und der 5. (fibulare) an der Fußkante proximalwärts rückt.



Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 2. Fuß eines menschlichen Embryos von 25 mm Scheitelsteißlänge.
Fig. 3. Fuß eines menschlichen Fetus von 44 mm Scheitelsteißlänge.

Vom 4. Monate an bilden sich alle diese Ballen gewissermaßen zurück. Sie werden in der Regel immer weniger scharf begrenzt und verhältnismäßig niedriger. Schon am Ende des 4. Monates sind sie gewöhnlich recht undeutlich, und in den folgenden fetalen Monaten

verwischen sich ihre Grenzen immer mehr. Nur in Ausnahmefällen kann man sie noch deutlich markiert antreffen. Bei der Geburt sind sie, wie auch später, in derselben und beim Erwachsenen gewöhnlich in nur schwacher, rudimentärer Ausbildung vorhanden.

Es liegt also die interessante Tatsache vor, daß die bei den meisten Affen im erwachsenen Zustande noch so gut ausgebildeten Tastballen sich beim Menschen während des 3. Monates der Fetalperiode entwickeln, um dann wieder gehemmt zu werden, resp. sich zurückzubilden. Ich will nun daraus nicht direkt schließen, daß unsere Vorfahren einmal, wie die Affen, „Baumkletterer“ waren; wohl deutet es aber darauf hin, daß bei unseren gemeinsamen Vorfahren die Hände und Füße gewisse entsprechende Aufgaben zu erfüllen hatten.

Diskussion:

Herr Keibel: Ich habe die Entwickelung der Tastballen bei Affen und Mensch neuerdings auch studiert, und den Herren Kollegen, welche sich für die Frage interessieren, kann ich die Abbildungen der Tastballen bei Affenembryonen demonstrieren.

Herr Ruge teilt mit, daß Herr O. Schlaginhaufen in Zürich unter Leitung von Prof. R. Martin ausgedehnte Untersuchungen über die feineren Reliefverhältnisse der Planta der Primaten angestellt hat. Diese Untersuchungen werden demnächst veröffentlicht werden.

---

8) Herr G. Retzius:

Ueber den Verschluß der Nasenlöcher bei menschlichen Embryonen.

Im Anschluß an diese Mitteilung erlaube ich mir auf ein anderes bei den menschlichen Embryonen vom 3. bis 5. Monate gefundenes Verhältnis die Aufmerksamkeit zu lenken, nämlich auf das Verschlossensein der äußeren Nasenöffnungen, und zwar durch ein zusammenhängendes epitheliales Gewebe, welches aus diesen Oeffnungen wie je ein rundlicher Ballen hervorragt. Bei der Durchsicht der betreffenden embryologischen Literatur habe ich diese beim menschlichen Embryo konstant vorkommenden Epithelorgane nur in A. v. Koellikers Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte und, nach ihm zitiert, in Minots Lehrbuch erwähnt gefunden.

Diskussion.

Herr PETER: Derartige Verschlüsse finden sich bei vielen Tierformen und treten in verschiedener Weise auf. Die äußeren Nasenöffnungen von Reptilien und Vögeln verkleben durch einfache Aneinanderlagerung der Epithelwände, bei Säugetieren geschieht dies durch Wucherung, etwas verschieden z. B. bei Kaninchen und Mensch. Auch andere Gänge verkleben, Auge, Urethra, Rectum, und ich glaube, daß der Grund dafür in einer Schonung des zarten Epithels der Hohlräume, welches den schädigenden Wirkungen der differenten umgebenden Flüssigkeit entzogen werden soll, zu suchen ist.

Herr KEIBEL kann die Angaben von PETER nach eigenen Beobachtungen durchaus bestätigen, nicht immer handelt es sich freilich um den Abschluß nach außen, s. z. B. beim Duodenum. Gelegentlich finden sich bei nahe verwandten Tieren typische Unterschiede in der epithelialen Wucherung, so bei Reh und Schaf in den Epithelpfröpfchen, welche aus der äußeren Nasenlöchern vorragen; beim Schafembryo haben wir kleine Knollen, beim Reh spitzige Epithelhörnchen.

Herr BALLOWITZ hat derartige Epithelwucherungen sogar beim Verschluß des kleinen Blastoporusganges bei Embryonen (Natter) gefunden. Hier tritt an der vorderen Urmundlippe kurz vor dem Verschluß des Ganges ein großer, sehr auffälliger, knopfartiger Epithelpfropf auf.

---

9) Herr RAMSTRÖM:

Ueber die Innervation des Peritonaeums der vorderen Bauchwand.

Mit 1 Tafel und 1 Textabbildung.

In den letzten Jahren ist ja die Frage nach der Sensibilität des Peritonaeums aktuell geworden, und wir wissen ja jetzt vor allem durch die letzten Untersuchungen von LENNANDER [1]) u. a., daß der Digestionskanal in der Bauchhöhle (Magen, Darm mit Omentum und Mesenterium) vollkommen unempfindlich für alle operativen Eingriffe ist, die weder als Schmerz noch als Berührung empfunden werden; daß die Peritonaealoberfläche der vorderen Bauchwand hingegen sehr empfindlich, zwar

1) K. G. LENNANDER, Om känseln inom Peritonealhålan. Upsala Lkf. Fh., Ny Följd Bd. 6, 1901, H. 5 u. 6. — Id., Iakttagelser öfver känseln i bukhålan. Hygiea, 1901. — Id., Beobachtungen über die Sensibilität in der Bauchhöhle. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 10, 1902, H. 1 u. 2.

nicht für Berührung, Wärme oder Kälte, aber ungeheuer schmerzempfindlich ist.

Wie wird denn das Peritonaeum parietale innerviert?

Meine Untersuchungen beabsichtigen, dieses Thema zu studieren, insbesondere den Ursprung, den Verlauf und die Verbreitung der Nerven des Peritonaeums. Daß Nerven und sogar reichlich im Peritonaeum sich vorfinden, weiß man schon lange; DOGIEL hat es auch neuerdings bei seinen Untersuchungen über die Nervenendigungen im Bauchfell konstatiert[1]). Woher aber kommen diese Nerven? Was den oberen Teil der Bauchwand betrifft, sagt LUSCHKA, daß an der dreiseitigen Spalte zwischen Pars sternalis und costalis diaphragmatis stets feine Fädchen des Phrenicus in der Richtung gegen den Nabel in das Peritonaeum der vorderen Bauchwand eintreten. Und neuere Verfasser sagen dasselbe. Uebrigens nehmen wohl alle an, daß die Peritonäalinnervation aus den Intercostal-, Lumbal- und Sacralnerven herzuleiten ist.

Wie verhalten sich denn diese Nerven in der Bauchwand? Um dies zu ermitteln, untersuchte ich zuerst Bauchwände von Katzen, Hunden etc., die ich nach der vitalen Methylenblaumethode behandelt hatte. Peritonäalnerven fand ich, konnte doch keine Uebersicht über deren Ursprung und Verlauf etc. auf diesen großen Oberflächen gewinnen, und mußte darum kleinere Tiere, Mäuse, nehmen. Ich behandelte jetzt die Bauchwände nach einer Methode, die SIHLER für einen anderen Zweck, für die Nervenendigungen in den Muskeln, gebraucht hatte, i. e. ja 1) eine gelinde Maceration, 2) Färbung durch Hämatoxylin. Schon nach der Maceration traten die Nerven ziemlich deutlich hervor, so daß ich sie mittelst eines Projektionsapparates von EDINGER zeichnen konnte, und sodann färbte ich das Präparat. Schicht nach Schicht, Faser nach Faser wurde sodann unter dem Präpariermikroskop die Muskulatur wegpräpariert, und die Nervenbefunde in die Grundzeichnung eingezeichnet. So ist die Figur 1[2]) zustande gekommen.

1) A. S. DOGIEL, Die Nervenendigungen im Bauchfell, in den Sehnen, den Muskelspindeln und dem Centrum tendineum des Diaphragmas beim Menschen und bei Säugetieren. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 59, 1902, H. 1.

2) Diese Figur wurde samt den übrigen im folgenden erwähnten Figuren auf dem Kongreß der Anatomischen Gesellschaft vorgezeigt. Es versteht sich von selbst, daß nicht alle diese Figuren in den Verhandlungen der Gesellschaft wiedergegeben werden können. Dank der Liebenswürdigkeit und dem Interesse des Herrn Dr. Fischer werden jedoch die beiden wichtigsten, Fig. 3 als Tafel und Fig. 6 im Text veröffentlicht.

Hier kann man dem Verlauf der Muskelnerven in der ganzen Bauchwand folgen und wohl sehen, wie verschiedene Richtungen die einzelnen Nerven einschlagen; vor allem treten die zahlreichen Anastomosen der Intercostalnerven zwischen Internus und Transversus hervor. Während des Präparierens konnte ich einzelne feine Nerven aus diesen Anastomosen sich abzweigen sehen, die sodann durch den Transversus in das Peritonaeum hineintauchten.

Als dies Verhalten der Muskelnerven klargestellt war, richtete ich meine Untersuchungen von innen, von der Peritonäalfläche aus. Ich behandelte Mäuse nach der vitalen Methylenblaumethode, mit Injektion der Farbelösung teils in das Herz, linke Kammer, teils der Sicherheit wegen zu gleicher Zeit auch in die Bauchhöhle, präparierte sodann die Bauchwand aus und nähte sie an einen Glasrahmen an, um sie unter dem Mikroskope zu studieren. Die Peritonäalnerven waren jetzt teilweise sehr deutlich zu sehen, und da die Peritonäaloberfläche nicht allzu groß war, zeichnete ich sie ab, die Grundzeichnung mittels eines Präpariermikroskopes von Mayer und eines Abbeschen Zeichenapparates, die Nachzeichnung unter einem Mikroskope mit 25—150-facher Vergrößerung. Auf diese Weise ist die Zeichnung Figur 2 entstanden. (Hier nicht wiedergegeben.)

Hier kann man jetzt sehen, daß die meisten und größten Peritonäalnerven am lateralen Rectusrand emportreten und sodann oberhalb des Nabels medial und etwas kephal, unterhalb desselben überwiegend kephal oder kaudal gerichtet sind. Uebrigens sind die Peritonäalnerven in der lateralen Bauchwand vergleichsweise spärlicher und kürzer. Wo die tieferen Nerven im Präparate besser gefärbt sind, kann man auch sehen, daß die Peritonäalnerven aus den Interkostal-Anastomosen ihren Ursprung nehmen.

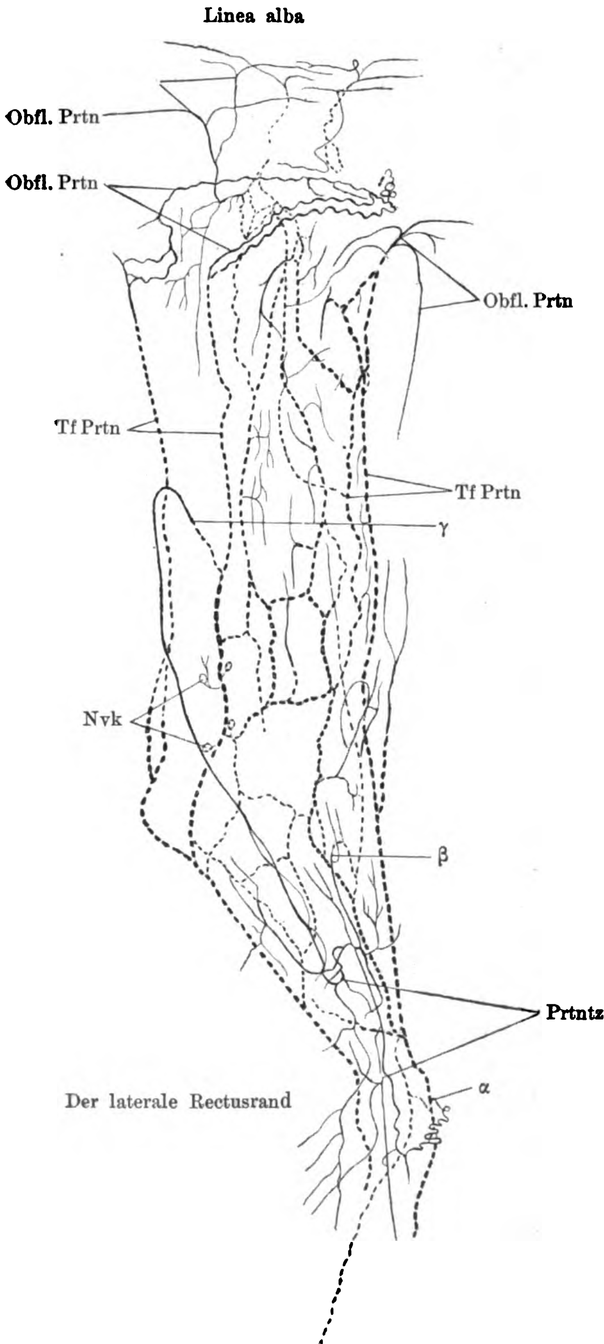
Durch eine Zusammenstellung der beiden Figuren konnte ich mir jetzt eine gute Vorstellung von der Innervation der ganzen vorderen Bauchwand bilden.

Doch viel zuverlässiger und vollständiger als solch eine Zusammenstellung ist die Zeichnung eines Präparates, das ich zuerst nach Sihler maceriert und sodann lange durch Glycerin aufgehellt hatte. Das Präparat ist die vordere Brust- und Bauchwand einer Maus, die Zeichnung ist wie gewöhnlich mit Abbes Camera und Mikroskop gemacht; es ist Figur 3, hier Tafel I. Hier kann man jetzt alle Nerven, Muskelnerven und Peritonäalnerven, durch die ganze Bauchwand hindurch verfolgen. Vor allem will ich hier bemerken, daß die Nerven, die für Internus und die für Transversus bestimmt sind, besondere Anastomosenbogen bilden, was noch deutlicher aus

der Spezialzeichnung Figur 4 hervorgeht; und weiter, daß die Peritonäalnerven gewöhnlich aus denselben Anastomosenbogen wie die Transversusnerven entspringen. Doch in der unteren Rectusgegend spalten sie sich öfters von den Nerven ab, die für den Rectus bestimmt sind (vgl. Taf. I). Hinter dem oberen Teil des Rectus dagegen, wo der Phrenicus beim Menschen das Peritonaeum innervieren soll, sind keine Phrenicusfasern bei der Maus zu finden. Anstatt dessen sieht man an jener Spalte zwischen Pars sternalis und Pars costalis diaphragmatis einen feinen Nerven, der in Gestalt einer Anastomosenschlinge den letzten Intercostalnerven der Brustwand und den ersten der Bauchwand verbindet. Uebrigens ist diese Schlinge nur ein Glied der Kette von Anastomosenbogen, die wir sowohl am M. transv. abdominis als am M. transv. thoracis finden. Und darum ist es gar nicht zu verwundern, daß das Peritonäum des Epigastriums von jener Intercostalanastomose innerviert wird. — Durch Verfolgung der Verzweigungen des Phrenicus im Diaphragma osmiumgefärbter Präparate habe ich freilich gesehen, daß er Aeste abgibt, die sich auf die untere Fläche des Diaphragma ausbreiten, keine aber, die sich in das Peritonäum der Bauchwand begeben; im Gegenteil, obschon ich ziemlich starke Vergrößerung (Hartnack Obj. 4 + Ok. 4) hierbei benutzt habe, sind mir die Phrenicusendäste immer so klein erschienen, daß eine Fortsetzung aus dem Bereich des Diaphragma ausgeschlossen erscheint.

Daß diese soeben beschriebenen Bildungen in der Tat Nerven sind, geht unter anderem aus Folgendem hervor: 1) können sie in ununterbrochener Kontinuität bis in die Nervenstämme verfolgt werden; 2) lassen sie sich durch Osmiumsäure charakteristisch färben; 3) werden die Ranvierschen Einschnürungen durch die vitale Methylenblaufärbung in denselben leicht erkennbar.

Als ich so eine Uebersicht über den Ursprung, den Verlauf und die Verbreitung der Peritonäalnerven der Maus mir verschafft hatte, nahm ich die Untersuchungen vom Menschen auf. Um den Ursprung der Peritonäalnerven zu eruieren, habe ich Bauchwände von Feten und von Erwachsenen nach Sihler maceriert und sodann unter Wasser präpariert. Durch solche Dissektion findet man leicht, daß nebst den Intercostal- und Lumbalnerven-Anastomosen, die man gewöhnlich auf der Oberfläche des M. transv. sieht, noch zahlreicher dergleichen in der Muskulatur desselben sich vorfinden; und wenn man nach Verfolgung der Nervenfasern bis zur inneren Schicht des M. transv. das Präparat nach Sihler färbt, kann man unter dem Präpariermikroskop Nervenäste bis in das subperitonäale Gewebe verfolgen. — Was die Peritonäalinnervation der Epigastriumgegend betrifft, habe ich ebenfalls



durch Dissektion unter Wasser nach Maceration durch SIHLERS Macerationsflüssigkeit das Diaphragma von Erwachsenen präpariert, ohne Aeste des Phrenicus durch jene Sternal-costalspalte verfolgen zu können. Die Intercostalnerven-Anastomosen des M. transversus thoracis findet man dagegen auch beim Menschen. — Hinter dem unteren Teil des M. rectus habe ich in

Erklärung der Textfigur: Eine Gruppe von Peritonäalnerven der linken vorderen Bauchwand hinter dem M. rectus, ein wenig oberhalb des Nabels (Mensch, neugeboren). Das Präparat war nach der vitalen Methylenblau-Methode gefärbt. Die Zeichnung ist wie in der Tafel ausgeführt. *TfPrtn* tiefe Peritonäalnerven, die in der tiefen Schicht des Peritonäums nahe am M. transv. abd. verlaufen (punktiert = in der Originalzeichnung und im Texte rot bezeichnet). *Obfl. Prtn* oberflächliche Peritonäalnerven, die nahe unter dem Peritonäalepithel verlaufen (schwarz). *Prtntz* Peritonäalnervennetz(-plexus), von den oberflächlichen Peritonäalnerven α, β, γ gebildet. *Nvk* Nervenendkörperchen.

vital methylenblau gefärbtem Präparat vom Kind markhaltige Nerven gesehen, die von außen in das subperitonäale Gewebe eintreten und sodann sich im Peritonaeum verbreiten. Aller Wahrscheinlichkeit nach haben diese auch beim Menschen sich von den Nerven abgespaltet, die für den M. rectus bestimmt sind.

Um dieses und den weiteren Verlauf und die Verbreitung der Nerven zu studieren, habe ich eine Serie von menschlichen Feten gesammelt. Die meisten sind noch in Arbeit; ein Präparat kann ich jedoch hier zeigen. Es ist die vordere Bauchwand eines ausgetragenen Kindes, das ich nach der vitalen Methylenblaumethode behandelt habe. Die Musculi externus, internus und rectus sind wegpräpariert; die Zeichnung ist wie die vorigen gemacht. Es ist Figur 6, hier Textfigur Hier kann man jetzt sehen, wie die Peritonäalnerven vom Rande des M. transversus bis zur Mittellinie verlaufen.

Die Nerven des menschlichen Peritonaeums sind ungeheuer zahlreich, und ihr Verlauf ist bei erster Betrachtung sehr kompliziert. Der Uebersichtlichkeit wegen habe ich die tiefer (am M. transversus) liegenden Nerven mit Rot, die oberflächlicheren (i. e. nahe unter dem Peritonäalepithel verlaufenden Nerven) mit Schwarz eingezeichnet; aus demselben Grunde habe ich die feinen marklosen Gefäß- und Peritonäalnervennetze nur teilweise an einigen Stellen mitgenommen. — Was den Verlauf der Peritonäalnerven am meisten kompliziert hat, ist die starke Auseinanderziehung und die Dehnung, denen das Nervenmaterial während des Wachstums ausgesetzt gewesen ist. Infolgedessen sieht man:

1) daß die Nervenfasern hinter dem lateralen Teil des Rectus auseinanderweichen und hinter dem medialen sich wieder vereinigen; zuweilen kommt diese Wiedervereinigung schon in der tieferen Schicht des Peritonaeums zustande; zuweilen aber kommen die Nervenfasern erst nach großen bogenförmigen Schlingen dicht unter dem Peritonäalepithel wieder zusammen.

2) Andere Nerven sind auf eine andere Weise in medialer und lateraler Richtung gedehnt. Wenn wir z. B. das Peritonäalnervennetz am lateralen Rectusrande ansehen, so finden wir, daß seine Innervation von vielen Seiten sich vollzieht; einige Nerven dringen aus dem gerade unter dem Netze liegenden Nervenstamm in zickzackförmigen Touren herauf (s. Textfigur bei α), andere zweigen sich aus einem Nervenstamm weit medial hinter dem Rectus ab, um sodann in rekurrentem Bogen gegen den lateralen Rectusrand zurückzukehren (s. Textfigur bei β und γ). Und wenn man nachsieht, findet man, daß alle diese drei Nerven aus derselben Nervengruppe am Rande des Transversus hervorgehen.

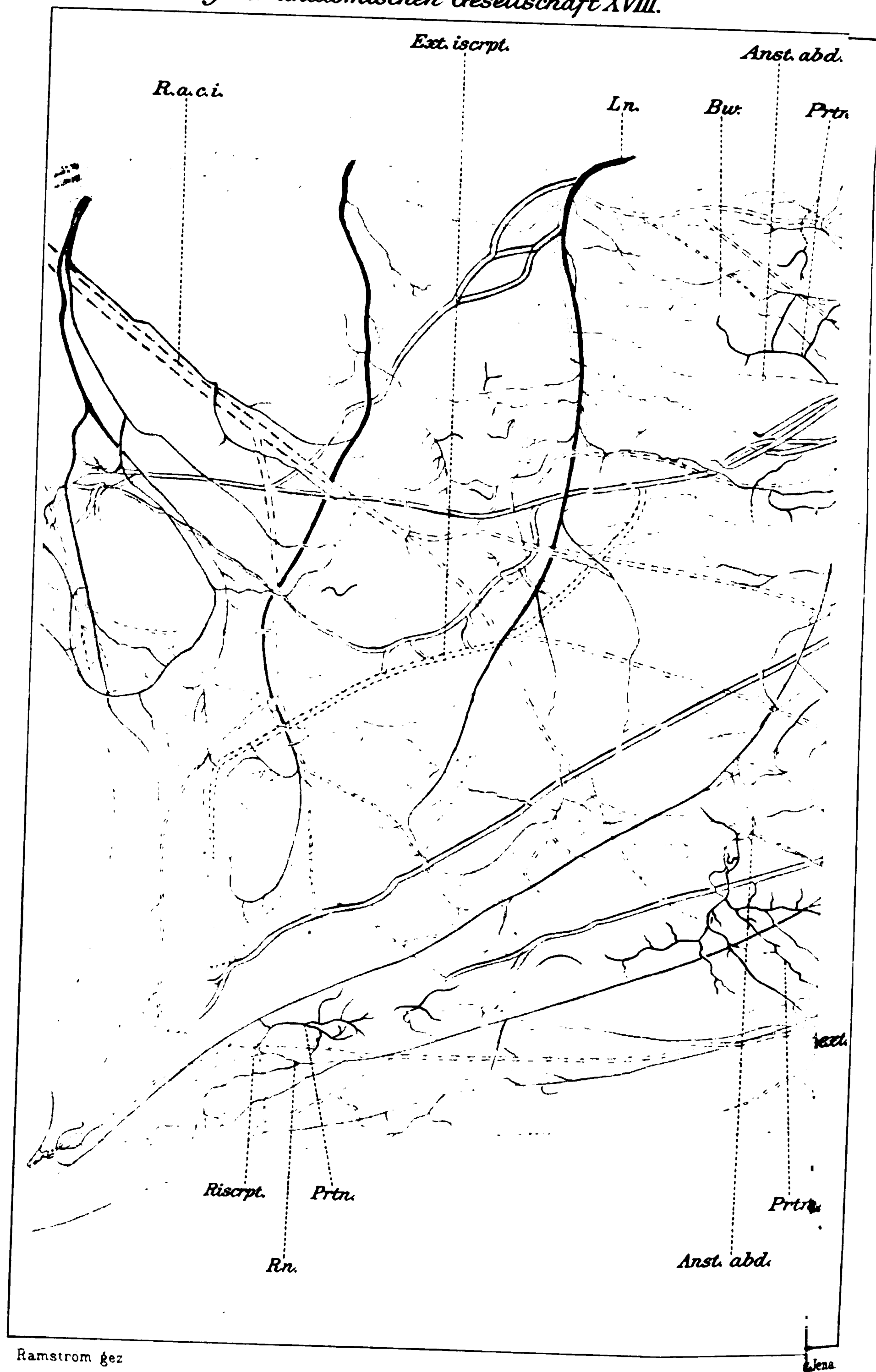
Wenn man diese Verschiebungen berücksichtigt, wird der Verlauf der Nervenbahnen ziemlich klar werden. Die tieferen größeren Peritonäalnerven verlaufen in medialer Richtung dicht an der Aponeurose des Transversus. Stellenweise geben sie zahlreiche Aeste ab: teils 1) den Gefäßen derselben Schicht, teils 2) einigen Netzbildungen im subserösen Gewebe, teils 3) einigen Nervenendkörperchen, die den PACINIschen Körperchen ähnlich sind, teils 4) den Nervennetzen der oberflächlichen Schicht. Wenn die Aeste in diese oberflächliche Schicht gekommen sind, teilen sie sich in je zwei in entgegengesetzter Richtung verlaufende Zweige, die näher an der Linea alba dieser parallel, weiter davon zu dieser senkrecht verlaufen.

1) Die Gefäßnerven. Diese bilden wie gewöhnlich perivaskuläre Netze, die den Muskelzellen der Gefäßwand feinste Fasern zusenden (Fig. 7).

2) Die Nervennetze. Diese sind durch wiederholte Teilungen der genannten Nervenäste gebildet, und bestehen aus äußerst feinen Fasern, die sich durch das subseröse Gewebe in verschiedener Tiefe hinspannen (Fig. 7).

3) Die Aeste der Nervenendkörperchen. Diese unterscheiden sich ganz deutlich durch ihr Kaliber von den übrigen Fasern der Nervenstämme, die RANVIERschen Einschnürungen sind gröber und weiter voneinander getrennt (Fig. 20). Sehr bald treten sie in die PACINIschen Körperchen ein, und ihr Verhalten ist hier ungeheuer wechselnd, man kann im menschlichen Peritonaeum beinahe nicht zwei finden, die einander gleich sind: bald ist die Terminalfaser im Innerkolben einfach, bald geteilt und oft mehrfach geteilt, bald ist sie hakenförmig, spiralenförmig oder schlingenförmig gebogen und oft doppelt umgebogen. Diese PACINIschen Körperchen sind nicht gleichförmig über die Peritonäaloberfläche verstreut, sondern in 4 bestimmten bandförmigen Gruppen (Feldern) gesammelt, welche transversal über die Bauchwand, gleich wie die Inscriptiones tendineae, und ziemlich genau hinter denselben verlaufen (s. Textfigur). Oft sitzen die Körperchen, 2—3 oder mehrere, an einer Nervenfaser zusammengedrängt; diese Faser aber ist immer ganz kurz und oft rekurrent. Die übrigen Fasern desselben Nerven können ungeheuer weit ausgezogen sein, diejenigen, an denen Körperchen sitzen, sind immer kurz und wenig entwickelt (s. Textfigur).

4) Endlich dringen die tiefen Nerven in die oberflächliche Schicht herauf und teilen sich bald in Aeste, die gewöhnlich in diametral entgegengesetzter Richtung ihren Verlauf nehmen. Nach einem längeren oder kürzeren Verlauf verlieren sie ihre Myelinscheide und gehen mit



Ramstrom gez

anderen marklosen Nervenfasern Verbindungen ein, woraus weit ausgedehnte Nervenplexus resultieren, die die ganze oberflächliche Schicht mit einem Labyrinth von Nervenfasern durchflechten (s. Fig. 21). Aus diesem Netze gehen feinste Fädchen ab, welche durch wiederholte Teilungen in den Maschen des vorigen Netzes noch feinere Netzwerke bilden. Auch die oberflächlicheren Gefäße, die feinen Kapillaren, werden aus diesem Netze innerviert. Dagegen habe ich niemals gesehen, daß die PACINIschen Körperchen dieser Schicht von hier aus innerviert werden; vielmehr erhalten diese ihre stets markhaltigen Fasern immer direkt aus der tiefen Schicht des Peritonaeums (s. Textfigur).

Tafelerklärung.

Haut-, Muskel- und Peritonäalnerven der linken Bauch- (und Brust-)wand einer Maus. Das Präparat war zuerst durch die SIHLERsche Macerationsflüssigkeit behandelt und sodann durch Glycerin aufgehellt.

Die Grundzeichnung ist unter MAYERs Präparierstativ + ZEISS' aplanat. Lupe No. 9 + ABBEs Zeichenapparat gemacht. (Die Vergrößerung ca. 7mal.)

Die Nachzeichnung ist unter HARTNACKs Mikroskop, Obj. 2 und 4, Ok. 1, 3 und 4 gemacht.

Brw die laterale und die vordere Brustwand
Bw die laterale und die vordere Bauchwand
Dph Diaphragma mit Phrenicus
LRr der laterale Rectusrand
Nb der Nabel
A. ep. s Art. epigastr. sup.
R. a. c. i Ramus ascendens art. circumfl. il. prof.
Icstg Intercostalgefäß
Icstn Intercostalnerv (rot)
Ln Lumbalnerv (rot)
Htn Hautnerv, kurz abgeschnitten (grün)
Extn Nerv für M. obt. abd. ext. (grün und rot)
Ext. iscrpt Inscriptio tendin. in M. obl. abd. ext.
Anst. th Anastomosenschlinge der Intercostalnervenäste des M. transv. thorac.
Anst. abd Anastomosenschlinge der Intercostalnervenäste event. Lumbalnervenäste der M. transv. abdom.
Anst. st.-c Anastomosenschlinge des letzten Intercostalnerven der Brustwand und des ersten Intercostalnerven der Bauchwand in der Spalte zwischen Pars sternalis und Pars costalis diaphragmatis
Prtn Peritonäalnerv (schwarz)
Rn Nerv für M. rectus abdom.
Riscrpt M. rectus abd. mit Inscription. tendin.

Diskussion.

Herr BARFURTH: Ich möchte den Herrn Vortragenden fragen, ob im Peritonaeum eine Ausbreitung der Nerven über die Medianebene hinaus auf die andere Seite erfolgt, wie man es an anderen Stellen des Körpers, z. B. am Perineum, beobachtet hat.

Herr RAMSTRÖM: Dies geht aus meinen Untersuchungen nicht hervor, denn ich habe die Präparate in der Mittellinie gespalten. Nichts aber von dem, was ich bisher gefunden habe, spricht dagegen.

Nachtrag [1]) zu der Diskussion zu den Vorträgen von Schultze und v. Koelliker. (p. 14.)

Herr Harrison: Ich habe mich in den letzten Jahren vielfach mit der Entwickelung der peripheren Nerven, namentlich bei Knochenfischen und Amphibien, beschäftigt, und bin zu Resultaten gelangt, die im wesentlichen mit den Angaben von Herrn Geheimrat v. Koelliker übereinstimmen.

An den peripheren Nerven von Wirbeltierembryonen finden sich zwar, wie Herr Schultze angibt, Spindelzellen in allernächster Nähe der Nervenfasern, und es ist oft unmöglich zu unterscheiden, ob diese Zellen sich den Fasern bloß anlagern oder ob sie in deren Verlauf eingeschaltet sind. Solche Bilder genügen also nicht, um sicheren Aufschluß über die Rolle der Spindelzellen bei der Nervenhistogenese zu geben. Untersucht man dagegen die allerfrühesten Stadien der Entwickelung, z. B. wo eine motorische Wurzel bloß aus einer oder zwei Fasern besteht, so zeigen sich diese Fasern als Fortsätze der Ganglienzellen und die Spindelzellen fehlen fast gänzlich. Auch in den späteren Stadien, wo sich am zentralen Teil des Nervenstammes Spindelzellen vorfinden, sind die peripheren Enden der Nerven eine beträchtliche Strecke weit zellenfrei, wie deutlich in den sensiblen Nerven des Kaulquappenschwanzes zu sehen ist. Diese Beobachtungen zeigen, daß es die Ganglienfortsätze sind, die zuerst auftreten und die Nervenfasern bilden. Die Spindelzellen folgen bloß und haben nichts mit der Bildung der Achsencylinder zu tun.

Noch viel klarer sind die Bilder, die die von den Rohonschen Hinterzellen entstammenden Nerven liefern. Sie sind aber in der letzten Zeit von den Anhängern der Zellkettenlehre wenig beachtet. Die betreffenden Zellen entsenden bekanntlich schon in sehr frühen Entwickelungsstadien Fasern, die quer über die Myotomkette hin verlaufen, und sich an die Haut begeben. Die Fasern sind nackt und es sind überhaupt keine Spindelzellen in ihrem ganzen Verlauf wahrzunehmen. Zunächst sind die Fasern vereinzelt, dann verästeln sie sich und schließlich bilden sie unter der Epidermis einen Plexus, der an die Schultzeschen Abbildungen des Plexus im Kiemendeckel erinnert. Nur fehlen, wie eben gesagt, die Spindelzellen.

Die in der Entwickelung begriffenen Nervenfasern liefern uns also zweierlei Bilder. In Bezug auf das Verhalten der Ganglienzellenfortsätze sind die beiden gleich. Der Unterschied besteht lediglich im Verhalten der Spindelzellen, die hier fehlen und dort vorhanden sind. Diese Zellen sind das variable Moment und sind somit als Erzeuger der Nervenfasern zu eliminieren. Wir haben hier einen logischen Beweis, daß sie bei der Nervenentwickelung nur eine sekundäre Rolle spielen können.

---

1) Verspätet — am 16. Juni — eingegangen, nachdem die ersten drei Bogen bereits gedruckt waren. B.

Zweite Sitzung.

Mittwoch, den 20. April, 9—1½ Uhr.

1) Herr H. BRAUS:

Einige Ergebnisse der Transplantation von Organanlagen bei Bombinatorlarven.

Die meisten Verwachsungsversuche BORNS sind dem Vorgehen, welches die Gärtner „Kopulieren" nennen, zu vergleichen. Mit dem großen Unterschiede freilich, daß der Gärtner fertig gebildete Gewebe verbindet, der Embryologe dagegen sich entwickelnde, wenig differenzierte Körperteile zur Vereinigung zwingt. Ich habe nun in den Versuchen bei Bombinator, auf welche ich mich der Zeit wegen konzentrieren möchte, ein Mittel gewählt, das dem „Okulieren" des Gärtners vergleichbar ist. Unter bestimmten Kautelen wird die winzige Anlage der vorderen Extremität in dem Stadium, wo sie als Knospe unter dem Kiemendeckel sich hervorwölbt, herauspräpariert und an eine andere Stelle des Körpers verpflanzt. Ich bespreche hier die Versuche, in welchen sie aus bestimmten Gründen an die Schwanzwurzel dicht hinter der normalen hinteren Extremität einer anderen gleichweit entwickelten Bombinatorlarve, dem Hauptembryo, inokuliert wurde. Auf diesem neuen Mutterboden entwickelt sich die transplantierte Knospe gerade so wie beim Okulieren der Pflanze weiter: das Resultat ist eine schon dem ganzen äußeren Habitus nach unverkennbare vordere Extremität mit den typischen 4 Fingern etc.

Beobachtet man die Veränderungen, welche die inokulierte Extremitätenanlage kurz nach der Operation successive erleidet, so zeigt sich in den ersten Stadien nach vollzogener Verpflanzung, daß ein Komplex anscheinend gleichartiger, dichtgedrängter Zellen in der Spitze der Knospe angesammelt ist, während an der Basis und in den angrenzenden Partien des Mutterbodens tiefgreifende, durch die Operation bedingte Veränderungen kenntlich sind. Dieses Blastem ist schon äußerlich als weißlicher Knoten bei allen operierten Objekten im Leben

durch das transparente Ektoderm hindurch wahrnehmbar gewesen. Da in dem Stadium, in welchem die Transplantation ausgeführt wurde, schon erste Anlagen von Blut und Nerven zwischen den im übrigen indifferent ausschauenden Mesodermzellen der Extremitätenknospe zu sehen sind, so ist es sicher, daß mit der Knospe bereits differenzierte Teile übertragen werden. Diese bilden sich aber zurück. Einige Tage nach der Operation sehe ich nichts mehr von diesen. Daß sie nicht erhalten bleiben können, geht auch aus der Stellung hervor, welche die inokulierte Extremität von Anfang an einnimmt. Es wird Ihnen bereits aufgefallen sein, daß eine starke Gegensätzlichkeit der Stellungen zwischen der normalen hinteren Extremität und der benachbarten implantierten vorderen Gliedmaße in diesem ältesten, Ihnen vorgelegten Stadium besteht. Die eingepfropfte Extremität erscheint um 180° gedreht, d. h. die Ventralseite derselben schaut bezüglich des Haupttieres dorsalwärts, die Dorsalseite ventralwärts. Das apikale Ende der implantierten Extremität ist kaudad anstatt kraniad, das Basalende kraniad anstatt kaudad orientiert. Legt man die Hauptlarve auf den Rücken, so daß die normale hintere Extremität nach oben in die Luft hineinschaut, so stände die implantierte Extremität richtig zu der Abdachung des Bauches an dieser Stelle[1]). Ob dies der Grund ist, daß die Extremität eine so auffallende polare Orientierung gewinnt, kann ich noch nicht sagen. Man muß die inneren anatomischen Verhältnisse der transplantierten Anlage genau kennen, um über die Stellung ganz Sicheres auszusagen, und das ist eine zeitraubende Arbeit, da nur Rekonstruktionen zum Ziele führen. Ich habe bisher 6 Fälle genau durchuntersucht und in allen diese Drehung nachgewiesen. Verpflanze ich dagegen die Frühanlage einer hinteren Extremität an dieselbe Stelle, so tritt keine Veränderung ein. Auch eine vordere Gliedmaßenanlage, auf den Oberschenkel einer etwas größeren Larve verpflanzt, zeigt sie nicht. Da ich aber bemüht war, die Extremitätenknospe in ihrer normalen Orientierung einzupflanzen, so erhalten wir den Eindruck, daß jenes einheitlich aussehende Blastem sofort seine Dispositionen über den neu zu erzeugenden Organkomplex der veränderten Grundlage anpaßt. Auf hier naheliegende Erörterungen über die Polarität dieser Anlage und über die Potenzen des sich entwickelnden Materiales einzugehen, halte ich im Augenblick für verfrüht. Selbstverständlich werde ich bemüht sein

1) Die Abdachung des Bauches führt allerdings nicht, wie am vorderen Ende desselben, zum Visceralgebiet und Kopf, sondern zum Schwanz.

eine breitere Unterlage für hier leicht zugängliche, erkenntniskritische Fragen herbeizuschaffen. Ich erwähnte die Stellungen nur deshalb schon heute, weil bei so tiefgreifenden Umlagerungen der Bildungszellen innerhalb des transplantierten Blastems keine bereits gebildeten differenten Strukturen bestehen bleiben und in der weiteren Entwickelung Verwendung finden können.

Eine Fortentwickelung schon gebildeter Gewebe oder Organe ist demnach ausgeschlossen.

Da es nach unseren bisherigen Erfahrungen selbstverständlich erscheint, daß sich in dem indifferent ausschauenden Blastem der transplantierten Extremitätenanlage die verschiedensten Organbildner befinden müssen, so ergibt sich nun ohne weiteres eine klare Fragestellung. Wir wissen nämlich durch die Untersuchungen Rouxs und speziell auch für Transplantationen bei Pflanzen und Tieren durch Vöchting und Born, daß die morphotische Natur solcher Organbildner durch derartige Eingriffe keinen Wechsel erfährt. Das hat sich auch in allen meinen Versuchen bestätigt. Die Entwickelung solcher verpflanzter Anlagen beruht auf Selbstdifferenzierung, wie sich Roux und seine Schüler ausdrücken. Die Knospe lebt als Parasit auf dem Mutterboden des Haupttieres weiter, lebt ihr eigenes Leben, wächst und gedeiht. Ich kann mich also durch die fernere Entwickelung der transplantierten Knospe überzeugen, welche Organbildner in diesem Blastem stecken, welche nicht. Sitzen sie darin, so werden sie in der ferneren Entwickelung different, manifest werden in den Organen, welche sie erzeugen. Sitzen sie nicht darin, oder ist ihre Entwickelung funktionell an das Vorhandensein von Organanlagen gebunden, welche in dem Blastem fehlen, so kann auch keine Entwickelung derselben eintreten. Wir unterwerfen unser Objekt, das ich als Prüfungsblastem bezeichnen möchte, der Embryonalanalyse [1]).

Machen wir uns einen Augenblick klar, welche Auskünfte hier

1) Das Wort „Embryonalanalyse" entlehne ich Th. Boveri, Ueber morphologische Mitosen als Mittel zur Analyse des Zellkerns. Verh. Phys.-med. Ges., Würzburg, Bd. 35, 1902, p. 82. Die Art der Embryonalanalyse des Zellkerns, welche Th. Boveri dort publizierte, hat mancherlei Verwandtschaft mit meinen Untersuchungen, trotz der ganz verschiedenen Objekte und verschiedenen speziellen Probleme der beiderseitigen Arbeiten. Es gab mir jene Abhandlung reiche Anregung bei meinen selbständig geplanten und lange begonnenen experimentellen Untersuchungen, und ich bekenne freudig die vielseitige Einwirkung und Förderung, welche ich den Veröffentlichungen des gedankenreichen Autors und dem Verkehr mit meinen Würzburger Freunden verdanke.

zu erwarten sind. Knüpfe ich beispielsweise an das gestern erörterte Nervenproblem an, so handelt es sich darum, ob Zellenauswüchse von anderen Körperstellen in ein bestimmtes Territorium hineinfließen (Einwanderung der Achsencylinder von zentralen Ganglien aus) oder ob eine autogene Nervenbildung in dem betreffenden Territorium selbst stattfindet. In unserem Falle müßte, falls das letztere zutrifft, Bildungsgewebe für Nerven in dem transplantierten Prüfungsblastem vorhanden sein. Falls die Neuronentheorie in ihrer üblichen Fassung recht hat, könnte dagegen kein Nervenbildungsgewebe zugegen sein. Denken wir andererseits an die Frage, ob die Entwickelung des Muskelsystems an die nervöse Verknüpfung mit Ganglienzellen funktionell gebunden ist oder nicht, so müßten im ersteren Falle alle diejenigen Anlagen unentwickelt bleiben, welche unmöglich Anschluß an entsprechende Zentren, wie an der normalen Stelle, finden können. Die Frage, ob die Vagusmuskulatur der vorderen Extremität (Trapezius, Interscapularis) an dieser neuen Stelle sich entwickelt, wird hier entscheidend sein. In der Tat gibt die Embryonalanalyse von Prüfungsblastemen in solchen und ähnlichen Fragen Auskünfte, welchen ich mich jetzt zuwende.

Ich habe die verschiedenen Systeme der transplantierten Gliedmaßenanlage, Gefäßsystem, Skelettsystem, Muskel- und Nervensystem embryonalanalytisch durchuntersucht und kann hier natürlich nur — mit Rücksicht auf die Zeit — eine kurze Uebersicht meiner Befunde geben. Meistens mußte die normale Entwickelung für unser Objekt völlig neu untersucht, in manchen Fällen wenigstens nachgeprüft werden, um eine klare Vergleichung zu ermöglichen.

Zuerst tauchen in dem Parasiten Blutzellen auf. Es entstehen Inseln stagnierenden Blutes am 3. Tage (manchmal auch etwas später). Diese vergrößern sich, verschwinden stellenweise wieder, hier und da tritt ein ruckweises Hin- und Heroscillieren der Blutkörperchen auf, aber ohne Fortbewegung nach Art einer Zirkulation. Erst am Ende der 1. Woche fängt das Blut an, eine ausgerichtete Fortbewegung zu zeigen und zwar manchmal ganz plötzlich, von rapider Art. Meistens zeigt sich schon äußerlich die Blutbahn sofort in Form eines venösen Randbogens. Das ist der Moment, wo das bis dahin im Keim sich entwickelnde Gefäßsystem und Blutgewebe Anschluß an diejenigen des Haupttieres gefunden haben. Denn in der Nachbarextremität ist schon viel früher (meist kurz nach der Operation) Zirkulation zu beobachten.

Es bildet sich der charakteristische Typus der Blutbahn weiter aus, indem von den zahlreichen überflüssigen Blutlakunen und -inseln

des Stagnationsstadiums alle veröden, welche nicht in diesen Typus hineinpassen. Die normale Extremität zeigt eine Arterie im Zentrum, welche mit dem Nervus brachialis inferior ventral verläuft, den Carpus durchbohrt und in einen venösen Randbogen mündet. In letzterem fließt das Blut einmal radial präzonal (vor dem Schultergürtel) in das venöse Vornierennetz zurück, andererseits um die Spitze (den auswachsenden 3. Finger herum) ulnarwärts metazonal und ergießt sich hier in Vornieren- und Körpervenen. Betrachten Sie das Bild dieser aufgepfropften Vordergliedmaße, deren Träger am 12. Tage post operationem konserviert wurde, so sind alle essentiell wichtigen Teile der Blutbahn vorhanden, die Arterie, die Teilung derselben kranial von der Spitze, die radial und präzonal verlaufende, sowie die ulnar und postzonal verlaufende Partie des Randsinus. Außerdem aber noch zahlreiche Seitenäste und -plexus, welche allenthalben von diesen Hauptbahnen aus die Anlage durchziehen, Reste des anfänglichen Stagnationsstadiums, welche weiterhin vergehen. In jenem Bilde von einem mehr als 3 Wochen alten Stadium ist das Gefäßsystem normal. Die Arterie stammt aus einer serialen Seitenarterie der Schwanzaorta, die Venen münden in die Schwanz- und Urnierenvene.

Resultat: Blut und Blutbahnen entwickeln sich autogen aus dem Prüfungsblastem, das wir hier studieren. Die Zirkulation kommt naturgemäß erst durch die Verbindung mit den Gefäßen des Hauptembryos zu stande.

Das Skelettsystem zeigt dasselbe. In der freien Gliedmaße entstehen die Teile des Extremitätenstieles und der -platte am richtigen Orte und in der richtigen zeitlichen Folge. Gegenüber der Annahme, welche das Extremitätenskelett in seiner Bildung als abhängig von den Myotomen des Rumpfes auffaßt und eine metamere Struktur der Anfänge desselben behauptet, ist zu betonen, daß auch ein typischer Schultergürtel mit Scapula, Coracoid, Procoracoid und den diesen Teilen bei Bombinator eigenen separaten Knorpelzentren entsteht. Er legt sich gerade so an die Myotome des Mutterbodens an (nur um 180° gedreht [s. o.]), wie in seiner Nähe das Ileum des ortsüblichen Beckengürtels. Für unser Objekt ist also keinesfalls eine Beeinflussung der Skelettentstehung durch die gewöhnlichen Nachbarmyotome möglich; denn diese liegen ja vorn am Rumpfe, nicht hier hinten an der Schwanzwurzel. Auch vikariierend können Schwanzmyotome nicht für Vorderrumpfmyotome eingetreten sein; denn Aufpfropfung von Anlagen auf den Oberschenkel von Bombinatorlarven ließ an diesem einen Schultergürtel — also in völlig dysmetamerem Material — zu stande kommen.

Resultat: Selbstdifferenzierung des Skelettes, speziell ohne Abhängigkeit von der Metamerie des Muskelsystems. Der Schultergürtel ist ein wenig kleiner als im entsprechenden Normalstadium, wohl weil Partien vom Anlagematerial desselben beim Operationsschnitt verloren gingen. Entwickeln sich aus Halbblastomeren Ganzindividuen, so haben ja auch diese nur halbe Größe. An den Läsionsstellen des Schultergürtelmateriales sprossen mit Vorliebe teratologische Mehrfachbildungen, analog etwa den Doppelbildungen TORNIERS, aus.

Vom Muskelsystem berühre ich nur die Schultermuskeln, denn nach dem Gesagten wird jeder von Ihnen erwarten, daß in der freien Gliedmaße alle Muskeln in normaler Weise entstehen.

Und so ist es in der Tat.

Beim Schultergürtel erwarten uns dagegen zwei wichtige Erscheinungen.

FÜRBRINGER unterscheidet 3 Gruppen von Schultermuskeln, wesentlich nach ihrer Innervation, welche ich hier kurz bezeichnen möchte als

1) Vagusmuskulatur,
2) Thoraxmuskulatur,
3) Armmuskulatur.

Die erste Gruppe gehört zu der Visceralmuskulatur, also zu den Kopfmuskeln, und ist bei Anuren besonders stark entwickelt. Thoraxmuskeln und eigentliche Armmuskeln sind spinale, zum Rumpf gehörige Muskeln. Sie sind nach FÜRBRINGER's Ansicht dadurch voneinander verschieden, daß die Gruppe 3 am Arm entstanden und, falls sie im Thoraxgebiet gefunden wird, durch einen Wanderungsprozeß dorthin gelangt ist. Gerade bei Anuren können diese Verschiebungen, die also axipetal verlaufen, sehr hochgradige sein. Es können z. B. Latissimus und Pectoralis nach MAURER bis zum Becken reichen und geradezu die Bauchmuskulatur funktionell erersetzen. Die Gruppe 2 dagegen ist im Thoraxgebiet entstanden zu denken und soll, wo sie am Arm auftritt (Serratussystem), durch axifugale Wanderung dorthin gelangt sein.

Die Vagusmuskulatur, bestehend aus dem M. trapezius und dem den Anuren eigentümlichen M. interscapularis, bildet sich normal sehr früh als ein Gewebe, welches sich dem Extremitätenblastem anlegt; es ist deshalb nicht verwunderlich, daß in unserem Ausgangsmaterial Bildungszellen für diese Muskulatur vorhanden sind. Sie entwickeln sich zu typischen Muskeln am typischen Ort. Freilich ist der M. trapezius wenig ausgebildet, verkümmert, aus demselben Grunde, aus welchem der Schultergürtel verkleinert ist. Der Inter-

scapularis aber ist normal und im ältesten Stadium, das ich habe, gerade so weit wie die spinale Muskulatur entwickelt, auch mit Kernteilungsfiguren in seinem Innern versehen. Ich werde mir gestatten, Ihnen das Präparat heute Nachmittag vorzulegen.

Von Vagusganglien ist natürlich in der ganzen Nachbarschaft nichts vorhanden. Ich weiß nicht, ob jemand auf die vom Vagus versorgte Seitenlinie als entwickelungsbedingenden Faktor rekurrieren möchte. Auch ihre Bauchbahn, welche dann in Betracht käme, endet in beträchtlicher Entfernung von dem Pfropf, kann also keinen Einfluß auf unser Prüfungsblastem haben. Vagusmuskulatur entwickelt sich in der Schwanzregion, d. h. die Entwickelung des Muskelsystems ist unabhängig von einer etwaigen Reizwirkung seitens der Ganglienzellen. Die experimentellen Untersuchungen von Schaper und Goldstein, sowie Harrison erhalten dadurch neue Unterstützung.

Von der spinalen Schultermuskulatur erwähne ich die eigentlichen Armmuskeln nur ganz kurz. Sie entstehen anfangs wie bei normalen Larven als je zwei dorsale und ventrale Muskelhauptgruppen. Diese zerlegen sich später in die einzelnen Muskelindividuen. Alle kommen am richtigen Platze zur normalen Entfaltung. Es bietet auch die Entwickelung dieser Muskeln bei nicht operierten Larven hier viel des Interessanten, da sich Muskeln, welche bisher nur bei Urodelen bekannt waren, auch bei Bombinatorlarven fanden. Es wird dadurch die auf dem vorjährigen Kongreß von C. Rabl ausgesprochene Ansicht von der weitgehenden phyletischen Unabhängigkeit zwischen Anuren- und Urodelengliedmaßen widerlegt.

Die Thoraxmuskeln, d. h. die nach Fürbringer nachträglich vom Rumpfe aus den Schultermuskeln zugesellten Individuen fehlen. Ein Serratus, welcher in gleichalten Stadien normal sehr deutlich in die Erscheinung getreten ist, läßt sich in keinem seiner Teile nachweisen. Seine Anlage ist also nicht in unserem Prüfungsblastem vorhanden. Denn da selbst Vagusmuskeln ohne Vagusganglion sich entwickeln können, ist keinesfalls an mangelnden Nerveneinfluß zu denken. Wohl aber fehlen die Myotome des Mutterbodens, die vorderen Rumpfmyotome, von welchen sich diese Muskelgruppe bildet. Durch eine andere Versuchsanordnung könnte dies letztere noch näher begründet werden.

Doch wende ich mich zum Nervensystem, nachdem wir beim Muskelsysten feststellen konnten, daß Anlagen für Vagus- und Armmuskeln in dem Prüfungsblastem vorhanden, solche für Thoraxmuskeln nicht vorhanden sind. Ich bitte Sie, dieses älteste Stadium meiner Serie von Implantationen derselben Art zu betrachten. Die

Ausbreitung aller Nerven der freien Gliedmaße entspricht dem Normalen. Die Nervengabel (Teilungsstelle des Plexus in Nervus brach. sup. und inf.) entwickelt sich früh. Seitenäste[1]) der Nervenhauptstämme werden sichtbar. Das Aussehen der Nerven ist ein frisches, Zellteilungsfiguren an den Zellen derselben sind häufig, und vor allem die Dicke der Nervenstämme und der dieselben zusammensetzenden Achsencylinder ist dieselbe wie bei der normalen Extremität. Anders, wenn wir die Strecke untersuchen, welche vom hinteren Rande des Schultergürtels in das Hauptexemplar hineinführt, die Strecke, auf welcher Anschluß mit dem Nervensystem des letzteren besteht. Hier sind nur 3 minimale Fädchen als Plexus der implantierten Extremität zu finden. Besonders deutlich ist der Unterschied gegenüber den Plexusbestandteilen der normalen hinteren Gliedmaße auf einem Schnitt, welcher diese Elemente bei der implantierten und normalen Extremität auf ein und demselben Querschnitt zeigt. Ich werde mir erlauben, Ihnen heute Nachmittag 1) die Nerven der freien Gliedmaße bei der normalen und bei der implantierten Extremität nebeneinander zu demonstrieren und 2) die Elemente des Plexus beider nebeneinander zu stellen. Ich möchte, daß Sie sich dann selbst von der fast völligen Uebereinstimmung des Aussehens beider im ersteren, der außerordentlichen Differenz im letzteren Falle überzeugen.

Es gibt nur zwei Erklärungsmöglichkeiten für diesen Befund. Entweder sind die engen Pforten des Plexus bei der implantierten Gliedmaße ursprünglich weit gewesen und haben im Sinne der Neuronentheorie die zahlreichen Nervenfasern durchpassieren lassen, welche im distalen Teil der Extremität gefunden werden. Es wäre dann die Dünne der betreffenden Plexusbestandteile sekundär, durch Reduktion bedingt, die implantierte Gliedmaße wäre im Absterben begriffen. Oder aber die Nerven entwickeln sich in der freien Gliedmaße autogen, die Verbindung mit dem Nervensystem der Unterlage kommt hinter dem Schultergürtel zu stande und ist noch in Ausbildung begriffen.

Da ich die Vorstufen dieses relativ alten Stadiums in den früher abgetöteten Transplantationen gleicher Art und Entwickelung besitze, kann ich diese Alternative prüfen und ich finde, daß die

1) Leider sind sie in meinem ältesten Stadium (23 Tage) nicht bis in die Muskelanlagen hinein zu verfolgen und bisher wegen der Kostbarkeit des Materials funktionell nicht ausreichend untersucht worden. Eintritt von Aesten in die Muskelanlagen sind aber auch in Parallelstadien bei nicht operierten Tieren noch nicht zu sehen.

erstere Möglichkeit nicht zutrifft, daß die Auswachsungstheorie hier keine Geltung hat. Das Entscheidende ist, daß in keinem früheren Stadium die Aestchen, welche Pfropf und Haupttier verbinden, so dick sind wie später die peripheren Aeste: es sind vielmehr immer minimale Aestchen.

Kurz nach der Transplantation, ehe noch Fingeranlagen sichtbar werden, zeigt sich der Parasit an seiner Basis von einem förmlichen Netz von Nerven durchzogen. Da diese sich proximo-distalwärts entwickeln, wie uns dies überall in der Histiogenese der Nervenstämme entgegentritt, also hier an der Grenze gegen den Mutterboden zuerst sichtbar werden, erscheint es mir nicht wunderbar, daß sie hier und da Verbindungen mit Nervenästen des letzteren aufweisen. Denn bei dem Reichtum an Nervenelementen des Hauptembryos werden bei zahlreichen Anlagen immer leicht einige von Anfang an aufeinander treffen, zumal Einrichtungen bestehen, welche dies begünstigen. Neben diesen verbundenen Nervenstämmchen bestehen aber auch solche, bei welchen ich Verbindungen nicht auffinden kann, ja, die so weit entfernt von allen sichtbaren Nervenstämmen des Hauptieres liegen, daß wenigstens eine gröbere anatomische Verbindung auszuschließen ist. Daß aber selbst feinere Verbindungen, falls sie doch einmal mit besonderen (noch zu erfindenden) histologischen Methoden nachgewiesen werden könnten, für unsere Frage bedeutungslos sein würden, geht daraus hervor, daß in diesem Gewirr von Nervenfasern nur diejenigen erhalten bleiben, welche in der Bahn der definitiven Nerven gelegen sind. Man sieht früh in dem embryonalen Blastem der Spitze des Pfropfes die charakteristische Nervengabel different werden, welche durch Dicke und lebhafte Färbung sich auszeichnet. Von allen übrigen Nerven verblassen alle bis auf die der Arteria brachialis nahe liegenden Aeste, welche den Plexus liefern. Der Plexus schafft sich mit dem Hauptindividuum in allen meinen Fällen eine typische Verbindung, d. h. eine Verbindung mit zwei metameren Nervenwurzeln, wie sie für die vordere Extremität charakteristisch sind (nicht 4, wie sie die hintere Extremität besitzt), ein weiteres Beispiel für die spezifische Art der Beziehung, welche die Knospe zu dem Mutterboden gewinnt.

Es liegt auf der Hand, daß bei diesem Gange der Entwickelung nicht etwa zahlreiche verstreute Nervenfibrillen distal vereinigt und proximal reduziert werden, um das vorhin skizzierte Schlußbild zu erzeugen, sondern daß unter vielem überflüssig (vielleicht aus atavistischen Gründen) Gebildeten das Typische sich autogen weiterentwickelt, das Atypische zu Grunde geht. Ich komme zu demselben

Resultat wie diejenigen Forscher, welche an ausgebildeten, aber noch jugendlichen Objekten autogene Regeneration fanden (Philipeaux und Vulpian, Bethe), nur ist in meinem Falle die Entwickelungspotenz eine viel hochgradigere, wie bei dem lebenskräftigeren embryonalen Material zu erwarten ist. Feinere histiogenetische Untersuchungen habe ich bis jetzt an meinem Material nicht angestellt und ich enthalte mich deshalb über die Histiogenese, wie ich ausdrücklich betonen möchte, vorläufig jeden Urteils. Was meine morphologische Ueberzeugung in diesem speziellen Falle angeht, so möchte ich sie in die aktuellen Worte Karl Ernst v. Baers kleiden, welcher sich dahin aussprach: „Daß die Nerven aus den sich bildenden Muskeln oder anderen Teilen in den Zentralteil hineinwachsen, ist mir wenigstens ebenso unwahrscheinlich, als das Entgegengesetzte ... Vielmehr scheint jeder Teil gleich ganz da zu sein und nur aus sich eine Entwickelung zu erfahren. Hiernach ist es wahrscheinlich, daß, sobald eine hinlängliche Differenzierung in den Bauchplatten oder anderen Teilen da ist, um Nervenmasse von anderer Masse, sei es auch nur auf der untersten Stufe der Differenzierung, zu scheiden, der Nerv seiner Ausdehnung nach immer ganz da ist und beide Enden hat, das zentrale wie das peripherische.“ Unter dieser Annahme ist es verständlich, daß auch die peripherischen Teile für sich einer Weiterentwickelung fähig sind.

Gestatten Sie mir, auf Grund dieser Embryonalanalyse eines Prüfungsblastems kurz einer allgemeinen Beziehung der Methode für die Morphologie zu gedenken. Ich verzichte darauf, die physiologische Seite der Frage besonders zu berühren. Denn es wird jedem klar sein, daß bezüglich des lebendigen wechselseitigen Einflusses der Teile aufeinander, ihrer Abhängigkeit und Wirkung reiche Früchte von der Bornschen Methode zu erwarten sind, die dem Erfinder selbst zu pflücken leider nur zum Teil vergönnt war.

Hier möchte ich bloß auf das Nebeneinandersein der Teile, das wirklich Morphologische, eingehen und daran anknüpfen, daß sich der Schultergürtel der implantierten Extremität in dem besprochenen Experiment bis hinter das Becken der normalen Gliedmaße vorschiebt, daß er, wie ich mich ausdrücken möchte, in das Hauptindividuum „hineingeschickt wird“. Würde ich die Extremität an ihren normalen Platz am vorderen Rumpfende pflanzen und etwa dafür sorgen, daß sie an dieser normalen Stelle kenntlich bleibt (indem ich sie einer anderen Species entnehme), so würde dieser Schultergürtel an die richtige Stelle geraten. Solche Experimente sind nun an den verschiedensten Stellen des embryonalen Körpers

ausführbar. HARRISON hat ein Experiment veröffentlicht, welches dies sehr anschaulich demonstriert. In einen bestimmten Zellenkomplex der Haut wächst die Anlage der Seitenorgane ein, ohne daß man in der gewöhnlichen Entwickelung ihre Zellen von den sie umgebenden scharf unterscheiden kann. Vertauscht man dagegen das ausganggebende Blastem mit dem stark pigmentierten einer anderen Species, so werden die Zellen, die auch sonst einwandern, aber für uns unsichtbar sind, manifest. Nach Art der auch sonst vielfach verwendeten Defektversuche sahen wir ferner bei der Gliedmaßentransplantation die einen Muskeln sich normaliter bilden, die anderen ausfallen, je nachdem im Prüfungsblastem die Anlagen derselben bereits vorhanden waren oder nicht.

Wir sind also in den Stand gesetzt, soweit technisch das Experiment möglich ist, für einen beliebigen Rayon des embryonalen Körpers (Prüfungsblastem) die Frage zu beantworten: was bilden seine Zellen, was bilden die Nachbarzellen? Die Zellverschiebungen im embryonalen Körper bei Anlage der Organe müssen dabei manifest werden.

Ich möchte die Bedeutung solcher Feststellungen kurz an einem morphologischen Problem erläutern, von welchem ich bei meinen Experimenten ausgegangen bin. Ich fand in der Lunge des erwachsenenen Menschen, daß die kleinsten, am weitesten distal vorgeschobenen Knorpelelemente größtenteils aus Längsstreifen bestehen. Die querverlaufenden Partien sind in der Minderheit. Weiter proximal sind die letzteren bekanntlich ausschließlich vorhanden. In den Längsstäben sind nun bestimmte Partien aus elastischem Knorpel gebildet; ich gewann so den Eindruck, als ob das Knorpelgewebe zunächst in der Längsachse des Bronchiolus auswüchse, um dann später in quergelagerte Elemente, so wie die proximalen alle sind, zu zerfallen, eine Ansicht, welche in den Verhältnissen des Skelettes der Luftwege bei niedersten Formen (Amphibien) eine Stütze findet und so eine Parallele zwischen diesen jüngsten Partien des Lungenskelettes höherer Formen mit dem betreffenden Skelett der niederen Formen überhaupt statuiert. Es wäre dies, glaube ich, weiter ausgeführt, eine gut fundierte vergleichend-anatomische Beweisführung. Als ich dann versuchte, entwickelungsgeschichtlich meine Ansicht bei menschlichen Feten zu prüfen, sah ich, daß umgekehrt die Anlage des Skelettsystems nicht in Längsstäben, sondern in weit voneinander getrennten Querleisten erfolgt. Die Ontogenie scheint also gerade das entgegengesetzte Resultat zu ergeben wie die vergleichend-anatomische Betrachtung,

daß nämlich phylogenetisch anfangs die quergestellten Elemente da waren, daß erst später die längsverlaufenden sich bildeten. Nun mußte ich mir hier den Einwand machen, daß möglicherweise gar nicht die Stellen, wo der Knorpel als Querspangen in der Entwickelung manifest wird, die eigentlichen Bildungsstätten sind, daß das Knorpelblastem vielleicht, ehe es unseren Blicken sichtbar wird, gerade so in der Längsrichtung wächst, wie später die distalsten, langsam auswachsenden Stäbe, und daß man dies durch Transplantationsversuche mit Hilfe der Bornschen Methode sichtbar machen könnte. In der Tat kann man bei Anuren, wo ganz analoge Verhältnisse bei manchen Knorpeln des Luftröhrenskelettes vorliegen wie bei Säugern, dieses Experiment ausführen (auf die speziellen Resultate komme ich anderen Ortes zurück) und hier wie bei den verschiedensten Organen die Zellverschiebungen oder Keimbahnen studieren, welche zur Matrix eines bestimmten Organes gehören.

Man könnte die in der gewöhnlichen, normalen Entwickelung sichtbaren Etappen der Differenzierung vergleichen mit den größeren Formationen und Truppenverbänden eines Heeres, welches sich an bestimmten Plätzen, etwa beim Ausbruch eines Krieges, gesammelt hat. Den Mobilisierungsplan, die Bewegungen und Sammelpunkte kleinerer Verbände, die Notwendigkeit des einzelnen Soldaten zum Zustandekommen der großen Armeen, das bei entwickelungsgeschichtlichen Formationen bis zu den einzelnen Zellen herab aufzudecken, wird zwar die Bornsche Methode nicht im vollen Umfange vermögen, aber sie hat uns einen Anfang dazu in die Hand gegeben; es ist zu hoffen, daß diese Methode nicht die einzige bleiben wird, um uns hier vorwärts zu bringen. Denn überall liegen die Probleme in der Entwickelungsgeschichte bereit, welche der Lösung harren. Denken Sie an die isolierten Knorpelzentren des doch ursprünglich einheitlichen Primordialcraniums, an das Auftreten accessorischer Knorpelkerne im Carpus und Tarsus und an zahlreiche andere Befunde der Chondro- und Osteogenese, bei welchen stets die Frage offen bleibt: sind dies wirklich die ersten Anlagen oder sind es nur Durchgangsstadien aus früheren, uns noch verborgenen Zuständen? Die Entwickelung der Nierengänge, die Anlage der Keimzellen brauche ich nur zu nennen und darf darauf vertrauen, daß jedem Morphologen aus seinem speziellen Arbeitsgebiet sofort Beispiele zur Hand sind, in welchen die Alternative lautet: Differenzierung in loco oder sekundäre Einwanderung von anderen Blastemen aus?

Da diese Betrachtungsweise eine morphologische und der Zielpunkt die Lösung eines der Probleme historischer Morphologie ist,

nämlich die Analyse cänogenetischer Entwickelungsprozesse, habe ich meine hierhin gehörenden Untersuchungen, welche noch des Abschlusses harren, der Kürze halber als „Versuch einer experimentellen Morphologie" bezeichnet[1]). Es soll damit nichts anderes gesagt sein, als daß ein Experiment, die Transplantation, als Mittel zur Analyse von solchen Erscheinungen und Problemen benutzt wird, welche seit GOETHES Definition (Jena 1807) speziell mit der Bezeichnung „Morphologie" belegt sind.

Diskussion.

Herr ROUX: Ich begrüße mit Freude, daß Herr BRAUS Fragen, die auf dem Boden der vergleichenden Anatomie erwachsen sind, begonnen hat, mit Hilfe des Experimentes einer Lösung zuzuführen. Seine Ergebnisse sind außerordentlich reich und sehr wichtig. Die Kürze der Zeit gestattet uns leider nicht, hier auf die Bedeutung des Details der Ergebnisse einzugehen. Das Allgemeinste angehend, so erhalten wir in dieser Selbstdifferenzierung der transplantierten Anlage eine neue Bestätigung meiner vor 24 Jahren gemachten Einteilung der Entwickelung in eine Periode der vererbten Entwickelungsvorgänge, die nach Ablauf der Furchung zumeist, aber keineswegs prinzipiell, in Selbstdifferenzierung einzelner Zellen oder Zellkomplexe besteht, und in eine Periode der Abhängigkeit der weiteren Differenzierung von funktionellen und damit zugleich Gestaltung anregenden Wirkungen entfernter Teile aufeinander (s. meine Gesamm. Abhandl., Bd. 1, S. 348, 804; Bd. 2, S. 232, 281), eine Verschiedenheit des Verhaltens, die jetzt mehrfach den Forschern entgegengetreten ist und Anlaß zu Differenzen der Meinungen gegeben hat, so zwischen SCHAPER und GOLDSTEIN einerseits und E. NEUMANN andererseits.

Weiterhin möchte ich fragen, ob dem Vortragenden auch das Wirken des Feindes unserer Bestrebungen zur Erforschung der typischen Entwickelungsvorgänge entgegengetreten ist: die Selbstregulation, hier die Regeneration? Solche Vorgänge sind möglichst streng von den Vorgängen der typischen Formenbildungen zu sondern; es wäre möglich, daß hier der Schultergürtel bei dem Pfropfling durch Regeneration entstanden wäre und daß vielleicht auch am Stammtier an der Defektstelle noch ein zweiter Schultergürtel gebildet worden sei, sei es durch Selbstdifferenzierung zurückgebliebener Anlage oder durch Regeneration. Ich möchte fragen, was der Vortragende in dieser Hinsicht beobachtet hat.

Herr O. SCHULTZE begrüßt gleichfalls die vielseitigen Resultate von Herrn BRAUS mit Freuden. Bezüglich des Nervensystems lassen die Ergebnisse wohl keine andere Deutung zu, als daß der periphere Nerv

1) Münchener med. Wochenschr., 1903, No. 47.

sich unabhängig von dem Zentralorgan bis zu einem gewissen Grade zu bilden imstande ist; denn zur Zeit der Transplantation ist von Nervenanlagen nichts vorhanden, und, wenn ein Nerv, er mag dünn oder dick sein, sich in dem überpflanzten Stück unabhängig vom Zentrum bildet, so steht dies in bestem Einklange mit der normalerweise in loco aus Einzelzellen, bezw. aus einem Syncytium, sich vollziehenden Entwickelung des Nerven. Zugleich stimmen die Resultate gut mit den Ergebnissen der Autoregeneration überein.

Herr Keibel: So interessant auch die Versuche von Herrn Braus sind, so glaube ich doch nicht, daß sie die Frage nach der Metamerie der Extremität entscheiden.

Herr Braus: Herrn Roux kann ich bestätigen, daß Regenerationserscheinungen vorkommen (auch an der Scapula). Dieselben ähneln den Verdoppelungen, welche Tornier bei seinen Experimenten beobachten konnte [1]. Ich halte es jedoch im allgemeinen für einen besonderen Vorteil der Bornschen Transplantationen, bei geeigneter Versuchsanordnung ein Resultat zu erhalten, welches vorzüglich die prospektive Bedeutung des Prüfungsblastems zu analysieren gestattet und Potenzen, welche in der normalen Entwickelung latent bleiben, also vor allem die Regeneration, an den wichtigsten Stellen auszuschalten. Trotz der Wichtigkeit der prospektiven Potenz für physiologische Fragen ist gerade für die Morphologie das von besonderer Wichtigkeit, daß hier die prospektive Bedeutung und nicht die prospektive Potenz zur Untersuchung kommt.

Auf die Bemerkung Herrn Keibels erwidere ich, daß auch ich der Meinung bin, eine vollständige Klärung dieser Frage auf experimentellem Gebiete durch meine Versuche nicht erreicht zu haben. Aber nicht aus dem Grunde, welchen Herr Keibel angeführt hat, sondern weil die Homologie des Chiridium (der Anuren) mit dem Pterygium (der Selachier) geleugnet worden ist (C. Rabl). Obgleich ich auch die letztere Auffassung nicht teile, so wird es doch nicht schwierig sein, auch bei Selachiern zu experimentieren, von welchen dieses Problem seinen Ausgang genommen hat, und dadurch direkter zur Entscheidung zu kommen.

---

1) Den betreffenden Passus in meinem Vortrag ließ ich während des Redens zusammen mit anderen Teilen, namentlich gegen den Schluß hin, aus, weil die statutenmäßig gesetzte Frist nicht ausreichte, das Thema in der knappen Form meiner Niederschrift zu behandeln. Ich habe die letztere hier unverkürzt zum Abdruck gebracht.

2) Herr W. LUBOSCH:

Ueber den Bau und die Entwickelung des Geruchsorganes von Petromyzon [1]).

Mit 11 Abbildungen.

I. Die sogenannten Riechknospen von Petromyzon.

Es ist bekannt, daß zuerst BLAUE in einer, wie mir scheint, durch eine Dissertation von PEREIJASLAWZEWA in vieler Hinsicht beeinflußten, Arbeit beschrieben hat, wie in der Riechschleimhaut mancher Teleostier das Sinnesepithel in Form eigentümlicher tonnenförmiger Gebilde vorkäme. Diese Knospen lägen zwischen völlig anders gestaltetes Plattenepithel so eingeschlossen, wie die Geschmacksknospen zwischen das Plattenepithel der Mundhöhlenschleimhaut. BLAUE gründete auf seine Befunde die Theorie, daß die Geruchsschleimhaut aus einzelnen knospenartigen Anlagen entstehe, die unter allmählicher Rarefizierung des Epithels zur Bildung einheitlicher Epithelfelder zusammenflössen. Er homologisierte diese Knospen mit Hautsinnesorganen und suchte dadurch einer stammesgeschichtlich tiefer begründeten Würdigung des Geruchsorganes die Wege zu ebenen.

RETZIUS hat später ausdrücklich darauf hingewiesen, daß diese Homologisierung, und somit diese ganze Theorie, auf irriger Voraussetzung beruhe, insofern die Riechzellen Ganglienzellen des ersten Olfactoriusneurons seien, die Sinneszellen der Geschmacksknospen dagegen und der Hautsinnesorgane nie kontinuierlich mit Nervenfasern des Glossopharyngeus etc. zusammenhingen. Daß in dieser Form die BLAUEsche Theorie unhaltbar ist, ist demzufolge ohne weiteres einzusehen. Indes hat RETZIUS weiterhin auch das tatsächliche Vorkommen von Riechknospen geleugnet, indem er nachwies, daß sie in vielen Fällen einfach durch Faltungen der konservierten Schleimhaut nachgeahmt werden. Für die Cyclostomen gibt RETZIUS indes ausdrücklich an, daß hier keinerlei knospenartige Bildungen in der Riechschleimhaut vorkommen.

1) Bemerkung zu den Figuren. Die Originalzeichnungen zu Fig. 2—7 sind von mir bei 350facher, die zu Fig. 8 und 9 bei etwa 200facher und die zu Fig. 10 und 11 bei etwa 500facher Vergrößerung gezeichnet worden. Herr Kunstmaler E. A. Schmidt hierselbst hat hiernach für den Kongreß Demonstrationstafeln für Fig. 2—9 in 7facher, für Fig. 10 und 11 in 8facher Vergrößerung hergestellt. Die vorliegenden Figuren wurden direkt durch Verkleinerung dieser Tafeln gewonnen, wobei Fig. 8 und 9 auf $^3/_4$, Fig. 11 auf $^1/_2$, alle anderen auf die Größe der Originalzeichnungen reduziert worden.

Ich konnte in meinen Präparaten von der Riechschleimhaut des Petromyzon nun solche „Knospen" mit Sicherheit nachweisen (vergl. Demonstration). Denn neben Fällen, wo im Grunde der Falten sich durch Aneinanderpressen der wulstigen Wände tonnenartige Einstülpungen gebildet hatten („falsche" Knospen), kommen solche vor, die sich durch ihre histologische Beschaffenheit scharf von benachbarten Epithelstrecken unterscheiden. Ich glaube, daß die Bedeutung dieser Gebilde nur durch die Entwickelung des Geruchsorganes klar wird, vor allem des sogenannten „Septums", so daß ich die wichtigsten Phasen dieser Entwickelung hier vorführen möchte. Bei Larven von 4 cm Länge stellt sich uns das Geruchsorgan als ein paariges Säckchen dar, das dorsal dem Nasengaumengang (oder auf diesem Stadium noch dem Hypophysenkanal) aufsitzt. Die Lage des Organes ergibt sich aus der Skizze des Kopfes von Ammocoetes. Da der Hypophysenkanal schräg in die Tiefe dringt, so sind Querschnitte, wie sie gemeinhin senkrecht zur Längsachse des Tieres angelegt werden, nur geeignet, irrige Bilder zu liefern, wovon die so vielfach abweichenden und zum Teil falschen Angaben über den Bau dieses Septums herrühren. Fertigt man auf oben erwähnten Stadien genaue Längsschnitte des Geruchsorganes an, so sieht man die beiden Säckchen in der Mittellinie in einer Leiste zusammenstoßen (Fig. 2a), die sich demnach etwa dem Septum zweier benachbarter Lungenalveolen vergleichen läßt, nicht aber einer senkrechten Nasenscheidewand. Genaue Querschnitte des Organes ergeben, daß es diese Leiste ist und später die Wand der einzelnen Säckchen, die als Septum erscheint (Fig. 2b). Die Zellen auf dieser Leiste sind natürlich tangential getroffen. Die Auskleidung beider Säckchen ist das hohe Sinnesepithel, das scharf, wie mit dem Lineal gezogen, seine Grenze gegen das Epithel des Hypophysenkanals hervortreten läßt. Dieses Epithel flimmert während des Larvenlebens. Es ist zwar selbst schon stark differenziert, ich will es aber im Gegensatz zu dem Sinnesepithel als „indifferentes Epithel" bezeichnen. Das „indifferente" Epithel setzt sich jenseits der Riechsäckchen unverändert in den Hypophysengang fort.

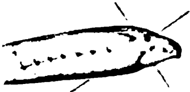


Fig. 1.

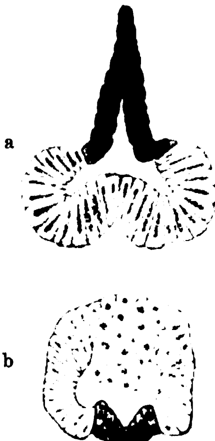


Fig. 2.

Die weitere Entwickelung läßt sich unter dem Gesichtspunkte auffassen, daß die beiden primitiven Säckchen weiter auseinandertreten,

und daß an Stelle der ursprünglichen Vereinigung in der Mittellinie jetzt das indifferente Epithel vom Nasengaumengang aus nachwächst. So erscheint uns das Geruchsorgan auf dem Stadium von 10,0 cm (Fig. 3). Wir sehen hier jetzt ein echtes Septum aus indifferentem

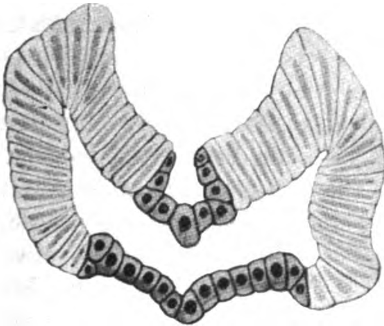


Fig. 3.

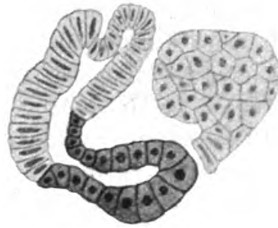


Fig. 4.

Epithel entstanden, das sich haarscharf gegen die Riechsäcke abgrenzt. Gegen das Ende des Säckchens sehen wir die Abschnürung der Riechsäcke und den sich wieder schließenden Nasengang (Fig. 4).

Ein noch älteres Stadium findet sich bei einer Larve von 14,0 cm. Die Riechsäcke sind weit auseinandergerückt (Fig. 5), das indifferente Epithel bildet eine mächtige Falte, die von dorsal herabhängt. Weiter nach hinten werden uns durch einen Querschnitt die Beziehungen dieses Septums zum Nasenkanal

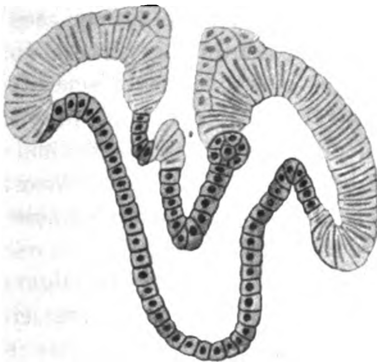


Fig. 5.

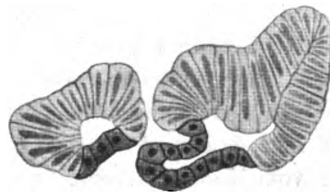


Fig. 6.

klar, die im Prinzip genau die gleichen wie früher sind (Fig. 6). Auf diesem Stadium [1]) nun ist es, wo ich lateral inmitten des septalen indifferenten Epithels beiderseitig symmetrisch eine im Querschnitt

1) Anm. während der Korrektur. Mit Rücksicht auf die in der Diskussion berührte Frage mache ich auf den Wortlaut der folgenden Darstellung ausdrücklich aufmerksam.

knospenartige Bildung gesehen habe. Sie besteht aus denselben Elementen wie die Riechsäcke und grenzt auch gegen das indifferente Epithel genau so scharf ab wie diese. Man könnte sie also einen Riechsack en miniature nennen. Diese Bildung ist im Querschnitt auf einer ganzen Anzahl von Schnitten zu verfolgen, ist also eine von Sinnesepithel ausgekleidete seichte Furche rechts und links neben dem Septum. Die Furche ist oben und unten, vorn und hinten durch leichte Epithelwülste umfaßt, wie wenn sie dies indifferente Epithel vom Platze drängte. Auf dem abgebildeten Schnitte ist links die Furche bereits getroffen, rechts liegt der Schnitt dicht davor.

Es erscheint mir in dieser Furche die erste Spur einer weiteren Faltenbildung gegeben zu sein. Die erste sekundäre Falte würde also nicht durch einfache Erhebung von der Seite her entstehen, etwa wie eine Darmzotte — so wird es z. B. von KAENSCHE angegeben —, sondern im Gegenteil durch Einwachsen von der Mittellinie her, indem die Riechsäcke weiter auseinandergedrängt und ihre ursprünglichen medialen Wände zu äußeren Seitenteilen einer Falte würden. Demzufolge muß auf dem Scheitel dieser Falte dann eine Bedeckung von indifferentem Epithel liegen bleiben.

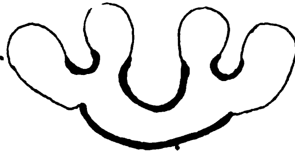


Fig. 7.

Ich besitze nur eine Serie, die offenbar gerade diesem Stadium zu entsprechen scheint, doch ist sie, weil ich zufällig gerade diesen Kopf durch Längsschnitt halbiert und für eine makroskopische Zeichnung verwendet habe, nicht sehr übersichtlich und muß in Wachs rekonstruiert werden, um sicher darüber etwas sagen zu können. Ich habe dieses halbe Geruchsorgan aber bereits mit Plastolin provisorisch rekonstruiert und gesehen, das hier eine solche Falte vorzuliegen scheint; indes muß daß noch weiter untersucht werden[1]).

Nun geben uns aber ältere Stadien sehr lehrreiche Bestätigungen. Das hier abgebildete Geruchsorgan (Fig. 8 und 9) entstammt einem Tier von 15,3 cm Länge. Der Zustand seines Mundes und das noch verdeckte Auge kennzeichnete es als in der Metamorphose befindlich. Abgebildet sind 2 Querschnitte, der eine durch die Mitte, der andere den Grund des Geruchsorgans. Die Schnitte sind nicht genau auf beiden Seiten gleichmäßig gefallen, sondern rechts weiter nach hinten als links. Man sieht nun die bereits allgemein bekannten, radiär

1) Seit dem Kongreß ist das Wachsmodell hergestellt worden und bildet einen deutlichen Beweis für meine Annahme. Est ist so ausgefallen, wie es Fig. 7 schematisch angibt.

gegen das Innere vorspringenden Falten hier in typischer Weise ausgebildet. Die beiden Forscher, die bisher eine genauere Histologie der Riechschleimhaut des Neunauges geliefert haben, LANGERHANS und POGOJEFF, geben übereinstimmend an, daß auf dem Scheitel der Falten ein von dem Sinnesepithel der Seitenteile verschiedenes Epithel aufsitze. Derselbe Umstand wird auch von den Falten bei den Geruchsorganen verschiedener höherer Fische angegeben und mit dem mechanischen Reiz in Zusammenhang gebracht, der beim Einströmen des Wassers gerade die Scheitel der Falten träfe.



Fig. 8.

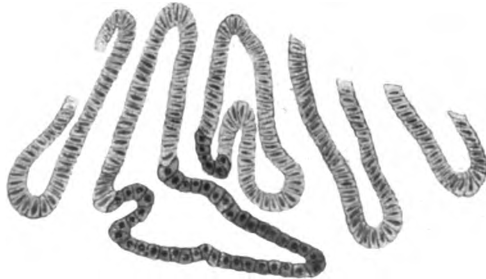


Fig. 9.

Nun aber haben die beiden erwähnten Beobachter zwei Tatsachen übersehen, die für die Erscheinung eine wesentlich andere Auffassung zulassen. Zunächst nämlich die Uebereinstimmung des Epithels der Faltenkuppen mit dem Epithel des Nasenganges. Genauere Untersuchung zeigt, daß es völlig übereinstimmendes, geschichtetes indifferentes Epithel ist. Die zweite Tatsache sind die unwiderlegbar vorkommenden Knospen, die sich inmitten dieses indifferenten Epithels vorfinden. Als Knospen kann man sie wegen ihrer tonnenförmig gegen das indifferente Epithel gegebenen Grenze bezeichnen. Sie finden sich aber nicht nur an der Kuppe der Falten, sondern auch an den Seitenteilen, durch spärliche Reste indifferenten Epithels begrenzt. Endlich bilden aber auch die Grenzen der breiten Flächen von Sinnesepithel gegen das indifferente Epithel eine Linie, die völlig den Grenzlinien der isolierten Knospen entspricht.

Dies beides also hatten LANGERHANS und POGOJEFF übersehen. Ein dritter Umstand ist später von KAENSCHE berichtigt worden, nämlich die besondere Dignität der mittleren Falte. Auch diese ist gebaut wie die übrigen, nur ist sie länger und ihr indifferentes Epithel niemals auf dem Scheitel mit einer Knospe versehen. Verfolgen wir

diese mittlere Falte weiter nach hinten, so sehen wir, wie sie sich zum Nasengang genau so verhält wie früher das Septum im larvalen Geruchsorgan (Fig. 9). Alle anderen Falten hören früher auf, und es verschmilzt ihr indifferentes Epithel mit dem der benachbarten und schließlich mit der letzten Falte.

Wie haben wir nun jene Knospen aufzufassen, und wie kommt das indifferente Epithel an die Spitze der Falten? Dies letztere wäre ganz unverständlich, wenn die Falten sich durch seitliche Erhebungen bildeten. Ich glaube daher, daß die Faltentäler durch Einwachsen in die Tiefe entstanden sind, so daß der Scheitel der älteste Teil zweier Falten, der Grund ihr jüngster Teil wäre. Es ist also nicht unwahrscheinlich, daß die gesamten Falten so entstanden sind, wie ich es oben für die erste wahrscheinlich zu machen gesucht habe. Es würden die ältesten Teile des Geruchsorganes die lateralen sein, die jüngsten medial liegen, sich gleichsam vom Septum aus zwischen die vorhandenen einschiebend. Das spricht sich in der Natur der mittleren unpaaren Falte aus, die direkt dem Septum des Ammocoetes entspricht. Es ist ja bekannt, daß die Zweiteilung beider Säcke im definitiven Zustand noch vollkommener wird, indem dies Septum mit dem Boden verwächst. Weit entfernt also, daß das Geruchsorgan des Petromyzon unpaar wird, ist seine paarige Entfaltung dauernd bewahrt.

Die Riechknospen bei Petromyzon sind demnach als Nachschübe der Sinnesepithelbildung aufzufassen und stellen gleichsam einen protrahierten ontogenetischen Vorgang dar. Denn wie die erste Anlage des Geruchsorganes eine knospenartige Differenzierung im Integument darstellt (eine „Plakode"), so wiederholt jede spätere Knospen- oder Faltenbildung nur diesen Vorgang. Und daß eine Sinnesplakode sich aus indifferentem Epithel differenziert, scheint mir, abgesehen von dem oben durch die Ontogenese gebotenen Beispiel, wahrscheinlicher als die Rückdifferenzierung des Sinnesepithels in das integumentale, abgesehen von den anderen Gründen, die dagegen sprechen. Ob nun aus jeder Knospe eine Falte wird? Auf gegenwärtigem Stadium finden wir jederseits 5 Falten. Auf einem älteren Stadium jederseits 8. Es kommen also noch einige dazu. Ferner aber sind bei älteren Stadien die Falten viel länger und gewunden angeordnet, so daß die Knospen, die nicht zu vollständigen Falten auswachsen, vielleicht zum Längenwachstum der Falten in Beziehung stehen.

Meine Darstellung, durch die sich die Knospen als Bildungen jugendlicher Stadien ergeben, bedingt keineswegs notwendig eine Wiederbelebung der Blaueschen Knospentheorie.

Trotzdem aber und trotz der verschiedenen Innervation scheint

mir die Möglichkeit uralter stammesgeschichtlicher Beziehungen vorzuliegen, denn es kommen bei Würmern z. B. Ganglienzellen in der Haut vor vom Typus der Riechzellen, und die Differenzierung in Sinneszellen und darunter liegende und endigende Ganglienzellen ist möglicherweise erst stammesgeschichtlich älter. Es würde der gemeinsame Ausgang beider Bildungen, der cirumscripten Knospen und der sich aus einer Knospe flächenartig entfaltenden Riechschleimhaut dann viel weiter aufwärts in der Ahnenreihe der Wirbeltiere liegen. Gerade die innigen Beziehungen des Geruchsorganes zum Neuroporus lassen den Bestand jener uralten Einrichtung erklärlich erscheinen oder werden durch sie erklärt.

II. Die follikelartigen Anhänge der Nasensäcke.

Von Scott u. a. sind follikelartige Gebilde beschrieben worden, die im Inneren der knorpligen Nasenkapsel gelegen sind. Scott spricht die Vermutung aus, daß alle Follikel miteinander zusammenhingen und einen Ausführungsgang in die Nasenhöhle besäßen, obwohl er weder Zusammenhang noch Ausführungsgang beobachten konnte. Diese Dinge werden bis in die jüngste Publikation hinein als „Drüsen“

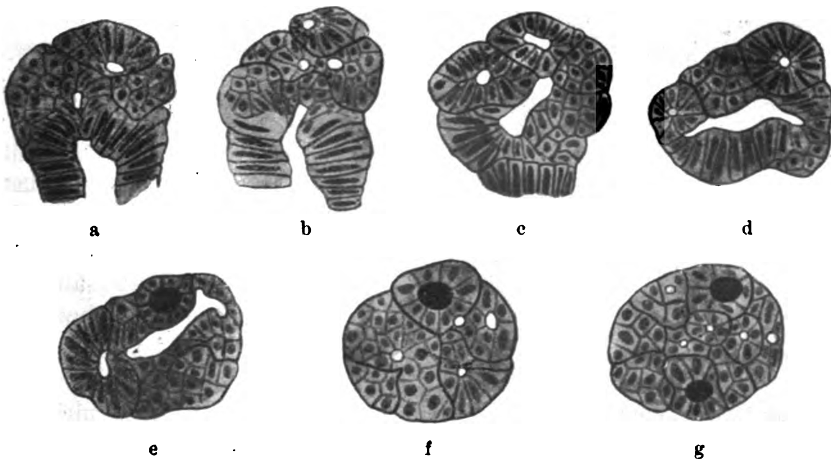


Fig. 10.

aufgefaßt. Ihre Entstehung habe ich so wie Scott u. a. gefunden. Schon sehr frühzeitig, auf einem Stadium von 4,0 cm, finden sich blinde Ausstülpungen am Grunde der Nasensäckchen vor. Von dem 10,0 cm langen Tiere sind sie hier abgebildet (Fig. 4 links). Später teilen sie sich durch mehrfache Sprossung in kleine Säckchen, die noch eine Zeitlang

miteinander kommunizieren. Soweit stimmen meine Befunde mit denen früherer Untersucher überein. Wenn aber angegeben wird, daß erst nach der Metamorphose die Abschnürung der Bläschen zu Follikeln beginnt, so ist das nicht ganz genau, denn schon auf diesem Stadium von 10 cm fand ich einen ringsum geschlossenen, geradezu cystisch erweiterten Follikel, erfüllt von einer sekretartigen Masse. Hier sind 7 aufeinander folgende Schnitte einer Serie durch die Drüse des rechten Riechsäckchens eines 14 cm langen Tiere abgebildet, von dem auch Fig. 5 und 6 genommen sind. Man trifft eine ganze Anzahl von Bläschen noch in Zusammenhang mit dem Lumen, bei mehreren ist aber solch Zusammenhang verloren gegangen; sie sind zu Follikeln geworden und erfüllt von einem nicht näher erkannten Sekret (in den Figuren dunkel ausgefüllt).

Diese Drüsen eilen im Wachstum den Riechsäcken außerordentlich voran und bilden zu Beginn der Metamorphose mächtige Follikelkonvolute.

Bei Petromyzonten sehen die Bildungen während und nach der Metamorphose folgendermaßen aus (Fig. 11). Es liegen hinter den blinden Enden der Riechfaltentäler Follikel, sowohl einzeln, wie aggregiert. Die einzelnen liegen weiter von dem Riechepithel entfernt, sind sehr groß und mit fixiertem Sekret gefüllt. Nirgends stehen sie mit anderen in Beziehung. Dies sind die ältesten und möglicherweise von jenen des Larvenstadiums ableitbar. Die kleineren Follikel sind ähnlich gebaut, aber nicht so isoliert. Je näher zur Oberfläche des Epithels, um so kleiner sind sie. Die jüngsten Spuren sind kleine Cystchen im Epithel selbst, rings umgeben von niedrigem Epithel. Auch hier habe ich trotz lückenloser Serien sich nie einen Follikel frei in das Innere der Nasenhöhle öffnen sehen.

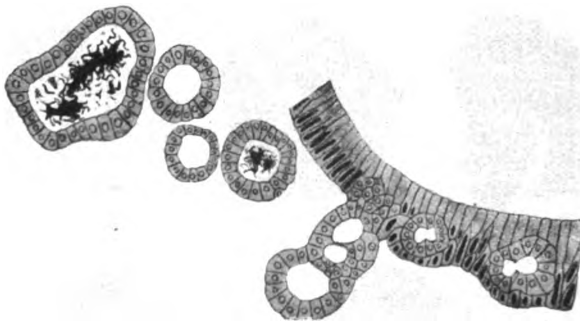


Fig. 11. Stück der Riechschleimhaut eines erwachsenen Petromyzon.

Während also das follikuläre Anhangsorgan sich ontogenetisch als eine Ausstülpung der Nasenhöhle und die ersten Follikel als eine Abschnürung dieser Ausstülpung anlegen, entstehen nach definitiver

Abschnürung der ganzen Anlage die späteren Nachschübe bereits als geschlossene Follikel im Epithel und rücken so in die Tiefe. Es besteht also zwischen dem ausgebildeten und dem larvalen Organ dasselbe Verhältnis wie zwischen definitiver Thyreoidea und ihrer embryonalen Anlage.

Als Drüse glaube ich dies Organ nicht auffassen zu können, da es natürlich zunächst von den BOWMANschen Drüsen durch seinen ganzen Bau geschieden ist und überhaupt stammesgeschichtlich sich derartige Drüsen erst bei Amphibien beginnend finden. Ob das Organ überhaupt funktioniert, ist nicht zu entscheiden. Indes trägt es durch seine Entwickelung alle Charaktere eines rudimentären Organes; es weist durch seine Entwickelung auf ein uns unbekanntes Organ hin, das bei den Vorfahren der Petromyzonten in freier Verbindung mit dem Riechorgan gestanden haben und von großer Bedeutung gewesen sein muß. Es sei nur darauf hingewiesen, daß auch die Hypophyse bei Petromyzon eine ganz ähnliche Entwickelung zeigt.

Diskussion.

Herr PETER weist auf die Gleichheit der Wachstumsvorgänge bei der Bildung der Falten im Ammocoetesriechorgan und der Muscheln höherer Vertebraten hin. In beiden Fällen werden nicht Ausstülpungen ins Lumen vorgedrängt, sondern Furchen gebildet, welche die Falten als stehen gebliebene Reste der ursprünglichen Wand herausschneiden. — Die von Herrn LUBOSCH erwähnten Riechknospen möchte er nicht den von BLAUE bei Teleostiern beschriebenen Knospen gleichsetzen, möchte auch die schon von MADRID-MURENO zurückgewiesene Deutung der BLAUEschen Gebilde als Homologa der Geschmacksknospen bestreiten. Er will nicht die Befunde von LUBOSCH zurückweisen, sondern nur den Namen „Riechknospen", der für diese streifenartigen Gebilde wohl nicht passend ist, sowie die von BLAUE seinen Knospen beigelegte Bedeutung.

Herr BALLOWITZ: Es ist ein merkwürdiges Zusammentreffen, daß auch ich gerade größere Untersuchungen über das Geruchsorgan der Cyclostomen abgeschlossen habe. Als ich die Ankündigung dieses Vortrages von seiten des Herrn Kollegen LUBOSCH las, habe ich ihn sofort brieflich hiervon in Kenntnis gesetzt und ihm mitgeteilt, daß ich bei der von mir angekündigten Demonstration mikroskopischer Präparate auch solche vom Geruchsorgan des Petromyzon zeigen würde. Gestern Nachmittag habe ich diese Präparate bereits demonstriert (siehe den Demonstrationsbericht dieser Verhandlungen).

Die Untersuchungen von Herrn LUBOSCH und mir ergänzen sich nun in sehr schöner Weise insofern, als Herr LUBOSCH hauptsächlich die Entwickelung des Geruchsorgans von Petromyzon bearbeitet hat,

während ich das ausgebildete reife Tier berücksichtigt habe; von Ammocoetes standen mir nur einige wenige, mit MÜLLERscher Lösung gehärtete Exemplare zur Verfügung.

Vom Geruchsorgan des erwachsenen Petromyzon habe ich den gröberen und feineren Bau festgestellt[1]). Hier will ich nur einige wenige Punkte berühren.

Am freien Rande der Riechfalten habe auch ich stets ein dickes, geschichtetes, nicht flimmerndes Epithel gefunden, dessen oberste Zelllage mit einem gestrichelten Kutikularsaum versehen ist. Riechknospen habe ich darin nicht gesehen. Eigentümlich ist, daß sich in dem hohen Riechepithel in der Nähe des freien Faltenrandes oft Inseln des geschichteten, mit Cuticula versehenen Epithels vorfinden, die pilzartig an der Oberfläche des Riechepithels vorragen können.

Auch im Riechepithel selbst habe ich niemals Riechknospen, auch nicht in Andeutungen wahrgenommen. Die Entscheidung hierüber wurde für mich um so leichter, als es mir glückte, durch Tinktion mit Eisenhämatoxylin eine ganz spezifische Färbung der Riechzellen zu erzielen. Bei dieser Behandlung erscheinen die gesamten Riechzellen intensiv schwarzblau gefärbt und heben sich außerordentlich deutlich von den epithelialen Stütz- oder Isolierzellen ab. Man kann daher ihre Verteilung leicht erkennen und feststellen, daß sie in ziemlich regelmäßiger Mosaik in der Riechschleimhaut verteilt sind und durch die epithelialen Stützzellen voneinander isoliert werden. Die gestern ausgestellten Präparate, welche parallel und senkrecht zur Oberfläche der Schleimhaut ausgeführte, mit Eisenhämatoxylin tingierte Schnitte vorführten, haben dies auf das bestimmteste gezeigt.

Hinsichtlich der drüsenartigen Bildungen, welche sich hinten an die Riechkrypten in einzelnen Paketen anschließen, stimme ich mit den Beobachtungen von LUBOSCH überein. Auch ich habe im Epithel der Krypten selbst kleine Lumina und Durchschnitte durch Follikelgänge angetroffen. An der freien Oberfläche vieler Zellen innerhalb der Follikel fand ich einen dichten Cilienbesatz. Ueber eine Funktion dieser Bildungen läßt sich schwer ein Urteil abgeben. Es wäre möglich, daß es sich in ihnen um rudimentäre, rückgebildete Organe besonderer Art handelt.

Schließlich will ich noch hervorheben, daß ich an der freien Oberfläche der Riechzellen von Petromyzon einen Besatz zahlreicher, längerer, sehr zarter und hinfälliger, weicher Haare auffand, die ganz das Aussehen von Flimmerhaaren besitzen. Ob sie im Leben flimmern, läßt sich schwer entscheiden, da die Stützzellen zwischen den Riechzellen selbst lebhaft flimmern. (Zur Erläuterung wurde eine Tafel mit Originalzeichnungen demonstriert.)

Herr RETZIUS legt dem Vortragenden die Frage vor, ob er versucht hat, nach GOLGI die Nervenendigungen in den von ihm entdeckten

---

1) Siehe E. BALLOWITZ, Ueber den Bau des Geruchsorgans der Cyclostomata. Sitzungsberichte der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Sitzung vom 14. April 1904.

Sinnesknospen zu färben. Der Typus dieser Endigungen in den Endknospen ist von dem der Endigungen in der eigentlichen Riechschleimhaut so verschiedener Art, daß man sich einen Uebergang, eine Umwandlung des einen in den anderen im Sinne von BLAUE kaum denken kann. Jedenfalls ist aber der Befund von diesen bald wieder verschwindenden Knospen interessant und fordert zur fortgesetzten Untersuchung auf.

Herr ROUX: Ich möchte nur kurz erwähnen, daß ich durch Einwirkung von Borsäure auf Froschembryonen veranlaßt habe, daß die Riechgruben statt sich in die Tiefe zu senken nach außen vorgeschoben wurden, so daß sie auf Stielen saßen. Dies sah aus, wie wenn wir uns ein Opernglas an die Stirne halten; deshalb habe ich diese Bildung die Teleskopform der Nase genannt. Die Präparate wurden vor 10 Jahren auf der Naturforscherversammlung zu Wien (Bericht p. 169) demonstriert: die dort gemachte Mitteilung ist aber nicht bekannt; jedenfalls von keinem Autor, der über die Wirkungen chemischer Agentien gearbeitet hat, erwähnt worden (Siehe meine Gesammelten Abhandlungen Bd. 2, p. 887, 151, 564).

Herr JOSEPH: Die Schilderung, die Herr BALLOWITZ von den Riechzellen bei Petromyzon gegeben hat, erscheint mir auch aus folgendem Grunde von Interesse. Es hat C. M. FÜRST vor einiger Zeit die Ansicht zu begründen versucht, daß die sog. Sinneshaare, Sinnesstifte etc. homolog wären einem Flimmersaum, eine Ansicht, der ich auf Grund vieler Untersuchungen an Flimmerzellen und Sinnesepithelien nicht beipflichten kann. Hingegen würde tatsächlich bei der Riechzelle ein anderes Verhalten vorliegen, als hier wirklich ein Flimmerbesatz vorhanden zu sein scheint. Die Riechzelle würde also eines echten Sinnesstiftes entbehren und an dessen Stelle einen Flimmerbesatz tragen. Ob dieser Flimmerbesatz bei der Riechzelle eine dem echten Sinnesstifte analoge Funktion hat, will ich dabei unentschieden lassen. Für die Flimmernatur der von BALLOWITZ geschilderten Haare, die ihm noch unentschieden scheint, würde vielleicht der Umstand sprechen, daß ich am lebenden Objekte gänzlich ununterbrochene Strecken des Riechepithels flimmern sah, woraus man schließen könnte, daß auch die Riechzellen an der Flimmerung beteiligt sind. Indessen habe ich bei dieser rein zufällig angestellten Beobachtung auf einen Unterschied zwischen Flimmer- und Stützzellen nicht geachtet.

Herr H. E. ZIEGLER weist darauf hin, daß den Beobachtungen von LUBOSCH voraussichtlich auch eine phylogenetische Bedeutung zukommt. Denn die ersten Stadien, welche er beschrieb, zeigen eine deutlich bilaterale Anlage des Geruchsorgans, so daß man vielleicht die Auffassung rechtfertigen kann, es seien bei Petromyzon die beiden Nasengruben der anderen Fische durch eine Einziehung der ganzen Nasengegend in die Tiefe gelangt; es ließe sich also die Monorhinie aus der Amphirhinie ableiten.

Herr STÖHR wendet sich gegen die Bezeichnung der fraglichen Gebilde als „Knospen“ und hält deren Vergleich mit den Geschmacksknospen für unstatthaft. Die „Riechknospen“ sind Inseln von Riechepithel“, die unter Umständen und bei einzelnen Tieren (Trigla, Esox) eine entfernte äußere Aehnlichkeit mit den Geschmacksknospen haben, histologisch aber — auch ohne Zuhilfenahme der GOLGIschen Methode — sich durchaus von den Geschmacksknospen unterscheiden; sie sind typisches Riechepithel und von den in der Mundschleimhaut der gleichen Tiere befindlichen echten Geschmacksknospen ganz verschieden.

Auch bei Säugetieren sind „Geruchsknospen“ beschrieben worden, sie sind Randschnitte von Mündungen BOWMANscher Drüsen.

Herr O. SCHULTZE: Wenn ich mich nicht irre, hat mein Vater den typischen Besatz der auffallend langen Wimperhaare in seinen Untersuchungen über den Bau der Nasenschleimhaut bereits bei Petromyzon beschrieben. Zusatz: Wie ich gleich nach der Sitzung feststellte, beziehen sich die Angaben MAX SCHULTZES allerdings nicht auf Petromyzon, sondern auf Amphibien und Vögel. Die Cilien sind bei Rana esc. und Salamandra noch bedeutend länger, als die von BALLOWITZ conservierten. Im lebenden Zustand zeigen sie selbständige Bewegungen, welche von MAX SCHULTZE beschrieben worden sind.

Herr BALLOWITZ: Die klassischen grundlegenden Untersuchungen von MAX SCHULTZE über die Riechschleimhaut sind mir wohlbekannt, M. SCHULTZE hat aber die Cyclostomen, insbesondere Petromyzon, nicht berücksichtigt.

Herr LUBOSCH: Herrn BALLOWITZ danke ich für die freundliche Bestätigung, die er meinen Befunden erteilt hat.

Bei der Anfrage des Herrn Kollegen PETER ist es mir nicht deutlich geworden, ob er das tatsächliche Vorkommen knospenartiger Bildungen von Sinnesepithel inmitten des indifferenten Epithels bezweifelt.

In der Diskussion ist die Frage nach dem feineren Bau des Sinnesepithels und die dazu gehörige Literatur erwähnt worden. Ich bin auf die Literatur in der kurzen Zeit meines Vortrages nicht eingegangen. Natürlich ist sie mir bekannt, und es verhält sich mit dem Riechepithel so, daß die Stützzellen bei Fischen flimmern, die Sinneszellen haarähnliche Fortsätze verschiedener Art tragen. Für viele höhere Fische sind diese Zellen beschrieben worden. Die Riechzellen besitzen keine einheitliche Form, sondern sind durch Uebergänge miteinander verbunden. Für Petromyzon stand eine Darstellung des Sinnesepithels noch aus.

Herr RETZIUS hat angefragt, ob ich GOLGI-Präparate angefertigt hätte. Ich selbst habe das nicht getan, aber ich habe die Präparate gesehen, die Herr STAHR in Breslau von meinem Petromyzonmaterial durch die GOLGI-Methode hergestellt hat. Die „Knospen“ fanden sich dabei nicht imprägniert, weil sie eben bei älterem Material nicht vorzukommen scheinen. Die Präparate zeigten Riechzellen, wie sie von Herrn BALLOWITZ hier auf der Tafel eben vorgezeigt worden sind.

In betreff der Knospen möchte ich in Erinnerung bringen, daß ich in meinem Vortrage bei dem Stadium von 14 cm ausdrücklich darauf hingewiesen habe, daß man sich die Abbildung (Fig. 5) vorstellen müsse als den Querschnitt einer länglichen Furche von Sinnesepithel, die rings von indifferentem Sinnesepithel umgeben sei. Diese Beziehung des Schnittbildes auf die körperliche Anordnung habe ich später allerdings nicht wiederholt und insofern eine Unklarheit gelassen.

Ich habe ferner diese Knospen als vergängliche Bildungen, als Stätten jungen Riechepithels bezeichnet und die verschiedenen Gründe dafür angegeben. Auf die Unterschiede der Innervation hatte ich selbst hingewiesen und lediglich die Ansicht ausgesprochen, daß jene knospenartig gegen das indifferente Epithel eingelassenen Furchen von Sinnesepithel trotz ihrer verschiedenen Innervation den Hautsinnesknospen und Geschmacksknospen irgendwie homologisierbar sein müßten, nur nicht in der früher von Blaue angegebenen Weise, vielmehr als Produkte verschiedener Entwickelungsreihen, die ihren gemeinsamen Ursprung in integumentalen Gebilden Wirbelloser besäßen. Mit Herrn Professor Ziegler bin ich der Ansicht, daß das Geruchsorgan der Neunaugen auch im erwachsenen Zustande eine ausgesprochen paarige Bildung ist.

Herr Peter.

---

3) Herr O. Vogt:

Die hirnanatomische Abteilung des Berliner Neurobiologischen Universitätslaboratoriums, mit besonderer Berücksichtigung ihrer bisherigen Resultate auf dem Gebiete der Reproduktionstechnik.

Die hirnanatomische Abteilung des Berliner Neurobiologischen Universitätslaboratoriums hat die Hirnanatomie dadurch zu fördern, daß sie:

1) die räumliche Vereinigung eines allgemein zugänglichen großen Studienmaterials erstrebt;

2) die disponiblen Forscher bei der Ansammlung und Verarbeitung dieses Materials durch technische Hilfskräfte unterstützt;

3) die Feinmechanik, die Farbenchemie und die Reproduktionstechnik zur Befriedigung unserer speziellen Bedürfnisse in möglichst weitem Maße heranzieht;

4) in der eigenen Bearbeitung wissenschaftlicher Probleme systematisch vorgeht;

5) die Arbeiten anderer durch ihr Material, wie durch Uebernahme der Reproduktionen und Erleichterung der Veröffentlichungen unterstützt;

6) die Einführung in die hirnanatomischen Details und die spezielle Technik übernimmt und

7) die allgemeinen anatomischen Anstalten durch Uebermittelung von Lehrmaterial in ihrer Lehrtätigkeit unterstützt.

Neben der Ansammlung eines reichen Studienmaterials — wir verfügen heute schon über mehr als 400000 Hirnschnitte — haben wir seit Begründung des Institutes uns speziell damit beschäftigt, die heutige Reproduktionstechnik nach Kräften für unsere Zwecke auszunutzen.

Entsprechend unseren Prinzipien liegt die Reproduktionstätigkeit ganz in den Händen spezieller technischer Arbeitskräfte. Wir verdanken auch nur dieser Tatsache unsere heutigen Resultate. Im speziellen stehen uns nicht nur zeichnerisch und photographisch gebildete Mitarbeiter zur Verfügung, sondern wir besitzen auch seit kurzem eine eigene Lichtdruckeinrichtung.

Unser ganzes Streben war nun von vornherein darauf gerichtet, durch unsere Reproduktionen in möglichst weitem Maße die Originalpräparate zu ersetzen.

Auf diese Weise wollen wir:

1) nicht dauerhafte Präparate bildlich dauernd fixieren;

2) eine gleichzeitige Uebersicht über Raumausdehnungen ermöglichen, welche das mikroskopische Gesichtsfeld bei weitem übertreffen, und dadurch das Stadium architektonischer Strukturen nach Bau, Ausdehnung und Art ihres Ueberganges in andere erleichtern;

3) den Vergleich verschiedener Präparate miteinander erleichtern, ja oft erst eigentlich ermöglichen, indem wir nunmehr nicht nur die Präparate hintereinander im Mikroskop betrachten, sondern ihre Reproduktionen nebeneinander legen können. Kann man doch auf diese Weise bequem oder überhaupt erst gewisse Faserbündel verfolgen, die Form von grauen Massen erkennen und die Architektonik der elementaren Bestandteile eines Gebildes differenter Lebewesen oder verschiedener Gebilde desselben Individuums miteinander vergleichen:

4) nicht nur dem Autor die Beschreibung seiner Forschungsresultate und dem Leser die Erfassung der Beschreibung erleichtern, sondern dem Leser einen derartigen Ersatz für die Originalpräparate liefern, daß er:

a) die Angaben des Autors direkt nachprüfen kann und

b) Schlußfolgerungen zu ziehen in der Lage ist, die dem Autor fern gelegen haben;

5) das Lehren der Hirnanatomie wesentlich erleichtern:

a) durch episkopische Projektion unserer Tafeln und

b) durch Herstellung von Diapositiven nach unseren Originalnegativen.

Was nun speziell unsere Originalabbildungen anbelangt, so haben wir zu Anfang hauptsächlich Zeichnungen anfertigen lassen. Wie wir dabei versucht haben, unseren Zeichnungen das Subjektive und Schematische nach Kräften zu nehmen, ist bereits an anderer Stelle ausgeführt[1]).

Solche Zeichnungen liegen den ganzen Tafeln des ersten Bandes der ersten Serie meiner Neurobiologischen Arbeiten zu Grunde.

Wir haben uns dann bemüht, an Stelle der Zeichnungen Photographien treten zu lassen.

Ihre Nachteile sind folgende:

1) sie stellen höhere Anforderungen an die Güte und die Dünnheit der Schnitte;

2) sie können nicht Farbentöne der größten Extreme wiedergeben;

3) sie gestatten nicht die isolierte Wiedergabe einzelner Details und leiden so öfter an mangelnder Klarheit;

4) sie zeigen eine geringere Schärfe in den Details;

5) sie gestatten nur die Wiedergabe dessen, was in einer relativ dünnen Ebene liegt.

Trotz dieser Nachteile muß nicht nur die relative Billigkeit und Einfachheit des photographischen Verfahrens, sondern vor allem das Fehlen jeder Subjektivität uns nahe legen, uns in möglichst weitem Maße der Photographie zu bedienen.

Auf welchem Wege wir versucht haben, möglichst dünne Schnitte herzustellen, hat Brodmann[2]) bereits an anderer Stelle ausgeführt. Welche Schwierigkeiten wir aber auch dann noch im einzelnen Fall zu überwinden haben und welcher speziellen photographischen Technik wir uns bedienen, ist von Warncke[3]) geschildert worden.

Unsere bisherigen Gesamtresultate lassen sich dahin zusammenfassen, daß wir bis jetzt gelernt haben, bis zu einer 250-fachen Vergrößerung fast jede Zeichnung unnötig zu machen, sobald die Schnitte an Dünnheit und Güte die nötigen Anforderungen erfüllen.

---

1) Neurobiologische Arbeiten, 1. Serie, Bd. 1, Text, Heft 1.

2) Brodmann, Zwei neue Apparate zur Paraffinserientechnik. Journ. f. Psych. u. Neur., Bd. 2.

3) Warncke, Beiträge zum Studium des Hirnstammes. I. Journ. f. Psych. u. Neur., Bd. 2.

Die Vervielfältigung sowohl unserer Originalzeichnungen, wie unserer Originalnegative läßt sich in durchaus befriedigender Weise mit Hilfe des Lichtdruckes ermöglichen.

Wir glauben deshalb berechtigt zu sein, mit der Behauptung unsere Ausführungen zu schließen, daß wir in den oben angegebenen Grenzen Abbildungen liefern können, welche wirklich in weitem Maße die Originalpräparate zu ersetzen in der Lage sind. Wir verweisen zur Erhärtung dieser Behauptung auf einige unserer letzten Veröffentlichungen [1]).

Diskussion.

Herr Merkel färbt für Photographie die Präparate des Centralnervensystems überhaupt nicht, sondern benützt ungefärbte Präparate, welche in Glycerin liegen.

Herr Benda: Wenn es durch Einschaltung von geeigneten Farbfiltern auch möglich ist, jede Färbung zu photographieren, so ist die Anwendung von geeigneten Schnittfärbungen, d. h. von stark lichtabsorbierenden Farben, doch eine große Bequemlichkeit für die Mikrophotographie. Ich habe z. B. dafür seiner Zeit die Doppelfärbung Safranin-Lichtgrün empfohlen, die zwei sehr stark absorbierende Farben enthält.

Man kann das Farbfilter gewissermaßen in den Schnitt hineinverlegen durch eine geeignete Gegenfärbung. Einer meiner Mitarbeiter, Herr Stabsarzt Merrem, hat diese Eigenschaft für die Pikrinsäure zufällig gefunden. Ich habe diese Methode weiter verfolgt, die Pikrinsäure hat die unangenehme Eigenschaft, viele Färbungen auszuwaschen. Das läßt sich vermeiden, wenn man statt dessen pikrinsaures Ammoniak benutzt, welches ebenfalls stark lichtabsorbierend wirkt und besonders die Hämatoxylinlacke nicht angreift, also für die Markscheidenfärbungen als Gegenfärbung versucht werden kann.

Herr Kollmann: Ich möchte meine besondere Anerkennung zum Ausdruck bringen, daß Herr Kollege Vogt die Einrichtung des Neurobiologischen Institutes in Berlin uns hier geschildert hat. Nicht minder, daß wir einen Einblick erhielten in die Organisation der Arbeit. Ich habe mich schon gestern bei Gelegenheit der Demonstrationen eingehend für die Schätze interessiert in Präparaten, Zeichnungen, Photographien, Diapositiven u. s. w., welche bereits dort in dem Institut aufgestapelt sind. Der Grund meines besonderen Interesses beruht auf einem Erlebnis, das in meine erste Dozentenzeit fällt. Einer meiner Freunde, jung

---

1) Brodmann, Beiträge zur histologischen Lokalisation der Großhirnrinde. I. und II. Journ. f. Psych. u. Neur., Bd. 2. — O. Vogt, Zur anatomischen Gliederung des Cortex cerebri. Ebenda. — C. und O. Vogt, Neurobiologische Arbeiten, 1. Serie, Bd. 2, Atlas.

damals wie ich, war zum Direktor einer Irrenanstalt ernannt worden und kam, es war um das Jahr 1863, zu mir, um die Anatomie des Menschenhirns vor dem Antritt seiner Stellung zu studieren. Wir haben uns beide recht angestrengt, sind aber beim Mangel von ausreichenden Hilfsmitteln nicht weit gekommen, und mein Freund zog recht betrübt von dannen. Wie ganz anders würde sich der Wunsch nach eingehender Orientierung über den Bau des Gehirns heute erfüllen! Man wendet sich an das Neurobiologische Institut und wird überschüttet mit Schnittserien des Menschenhirns, mit Serien von Tierhirnen aus allen Klassen und den Photographien eines Teiles dieser Serien, es werden Modelle aller Art zur Verfügung gestellt, Atlanten, die reiche Literatur, kurz, ein wahrer Schatz würde dem jungen Gelehrten vorgelegt, und er könnte, wenn nur seine Aufnahmsfähigkeit proportional wäre zur Menge der Hilfsmittel, in der kurzen Zeit von wenigen Wochen als ein kompletter Kenner der Hirnanatomie die Anstalt verlassen.

Ich meine, der praktische Fall, den ich eben geschildert, illustriert am besten, was wir mit der Verwirklichung des Wunsches nach einem Neurobiologischen Institut gewonnen haben. Ich freue mich, daß Germanien eine solche Institution besitzt, und ich darf vielleicht auch im Namen der anwesenden Anatomen diesem Institut gedeihliche Entwickelung und reiche Entfaltung seiner bedeutungsvollen Tätigkeit wünschen (Bravorufe).

---

4) Herr J. Kollmann:

Der Canalis cranio-pharyngeus.

Mit einer Abbildung.

Der Canalis cranio-pharyngeus wird in der systematischen und vergleichenden Anatomie als ein Kanal geschildert, der durch das Keilbein hindurchzieht. Die eine Oeffnung liegt im tiefsten Punkte der Sella turcica und zwar in der Medianlinie, die andere Oeffnung befindet sich beim Menschen dicht hinter der Verbindungsstelle der beiden Alae vomeris mit dem Körper des Keilbeins. Die Größe der oberen Oeffnung beträgt $1-1^1/_2$ mm, die untere schwankt zwischen $^3/_4-2$ mm, mit manchen Variationen, auf die ich hier nicht weiter eingehe.

Bekanntlich hängt dieser Kanal mit dem Hypophysengang insofern zusammen, als der abnorm persistente Gang bei dem Neugeborenen und Erwachsenen eben den Canalis cranio-pharyngeus darstellt. Er ist nur selten zu finden. An den Schädeln der anatomischen Sammlung in Basel kommt er in 1,15 Proz. vor.

Dieses günstige Zahlenverhältnis kehrt jedoch nicht an allen Orten in gleicher Weise wieder.. Zählt man alle die Fälle zusammen,

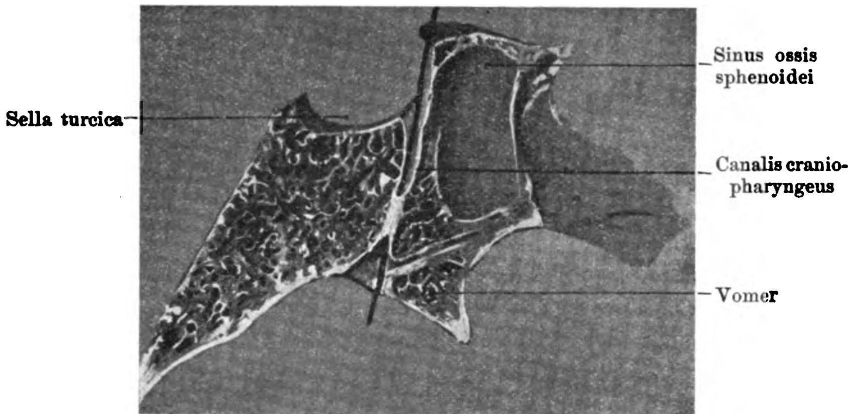
welche von Calori, Romiti, Rossi, Rizzo und Maggi veröffentlicht wurden (und es handelt sich dabei um die stattliche Zahl von mehr als 5000 Schädeln), so beträgt die Häufigkeit des Canalis cranio-pharyngeus beim Erwachsenen nur 0,3 Proz. Eine neuere Untersuchung aus Frankreich, auf die wir noch später zurückkommen werden, ergibt ein ähnliches Resultat. Le Double hat bei 317 Schädeln den Kanal nur bei einem einzigen Objekt gefunden. Man kann also angeben, daß unter 300 Schädeln einmal der Kanal persistiert.

Der Kanal wurde zuerst von Landzert (1868) beschrieben. Er hat ihn ausschließlich bei Neugeborenen und Feten beobachtet, und zwar in 10 Proz. Die späteren Beobachter stimmen hierin mit ihm in der Hauptsache überein. Am frischen Schädel des Kindes trifft man, sobald der Kanal noch vorhanden ist, bei vorsichtigem Lostrennen des Fasergewebes aus der Sella turcica, nach Entfernung des Hirnanhanges in 10 Proz. auf die Verlängerung des Periostes in die Substanz des Postsphenoids hinein. Auf dem Sagittalschnitt eines günstigen Präparates tritt entweder auf der einen oder anderen Schnittfläche ein keilförmiger Fortsatz vom Grunde des Türkensattels herab, der sich in das Periost des Rachendaches fortsetzt. In diesem Fortsatz verlaufen auch Gefäße. Am ausführlichsten hat Le Double in der allerletzten Zeit das Verhalten des Canalis cranio-pharyngeus bei Kindern untersucht. Er zerlegte 200 Schädel im Alter von 1 Tag bis zu 3 Monaten, von denen 100 Knaben und 100 Mädchen angehörten. Er fand 18mal den Kanal in folgenden Altersstufen: 11mal bei 3 Tage alten Knaben; bei 11 Tage alten Knaben 2mal; bei 17 Tage alten Knaben 1mal; bei 21 Tage alten Knaben 1mal u. s. w. Bei 1—2 Tage alten Mädchenschädeln 7mal, bei 30 Tage alten 1 mal u. s. w. Daraus ergibt sich, daß der Canalis cranio-pharyngeus bei Neugeborenen in 9 Proz. der Fälle vorkommt.

Landzert hatte aus einer kleineren Zahl 10 Proz. berechnet, gleichviel, man sieht deutlich, daß die Angaben dicht beieinander liegen und also richtig sind. Es wird ferner klar, daß der Hypophysengang während des Fetallebens bei 91 Proz. aller Kinder verschwindet, und daß schon nach einem Monat auch diese 9 Proz. bedeutend reduziert werden, bis endlich bei Erwachsenen nur unter 300 Schädeln einer den Kanal aufweist.

Bei den dem Menschen nahestehenden Tierformen, den Affen, verschwindet der Kanal zwar auch — und zwar in 70 Proz. — aber er bleibt doch in 30 Proz. erhalten, also viel öfter als bei dem Menschen, wo er, wie erwähnt, nur in 0,3 Proz. persistiert. Maggi

konnte 64 Schädel von Affen untersuchen (10 Gorilla-, 42 Orang-, 5 Chimpanze- und 7 Gibbonschädel) und hat darunter 19mal den Kanal gefunden (und zwar 6mal beim Gorilla, 9mal beim Orang u. s. w.). Die untere Oeffnung findet sich in der Medianlinie auf dem Postsphenoid, wie bei dem Menschen.



Sagittalschnitt durch den Körper des Sphenoids und die Pars basilaris des Occipitale. Der Canalis cranio-pharyngeus ist der ganzen Länge nach getroffen. Eine starke Linie zeigt Anfang und Ende des Kanales und seine Compacta. In diesem sonst gut ausgeprägten Falle beginnt der Kanal abnormer Weise nicht in der tiefsten Stelle der Sella, sondern etwas nach vorn. Die untere Ausmündung befindet sich jedoch an dem richtigen Punkte.

Bei der Untersuchung von Tierschädeln mußte sich Maggi mit dem Nachweis der unteren Oeffnung begnügen, weil eben nur wenige durchsägt sind.

Von Säugern, bei welchen eine untere Oeffnung existiert, werden Monotremen, Marsupialier, Edentaten, Cetaceen, Perisso- und Artiodactylier, Sirenen, Nager, Insectivoren, Carnivoren u. s. w., auch Prosimier genannt. Bei dem Kaninchen schließt sich der Kanal nie (Romiti, Maggi).

Bei Fischen, Amphibien und Reptilien existiert der Canalis cranio-pharyngeus in sehr frühem Alter in Form einer Fenestra hypophyseos. Entsprechende Beobachtungen bei erwachsenen Tieren dieser Klasse sind mir nicht bekannt geworden mit Ausnahme eines Hinweises von Cuvier auf einen Ichthyosaurus (in den Ossemens fossiles, T. 5, Paris 1824).

Bei dem phylogenetischen Interesse, das dieser Kanal besitzt, sei erwähnt, daß Gaupp die Verhältnisse bei jungen Eidechsen ein-

gehend studiert hat. Ich erwähne vor allem, daß der Kanal sehr kurz und weit ist und von GAUPP deshalb als Fenster: Fenestra hypophyseos bezeichnet wurde. Es liegt zwischen den beiden Trabeculae baseos, welche, in einer gewissen Entfernung auseinanderstehend, von dem vorderen Rande der Basalplatte abgehen. Bei dem Verlauf nach vorn nähern sie sich einander, um nach ihrem Zusammentreffen sich dicht aneinander zu lagern. Bei dem menschlichen Embryo liegt der noch kurze Kanal in einem Gebiet, das jedenfalls den eben erwähnten Trabeculae der Reptilien homolog ist. Schon SUCHANNEK hat Reste eines Trabekels vermutet und neuerdings bezeichnet RIZZO zwei bilaterale Ossifikationspunkte im Postsphenoid eines menschlichen Fetus von 65 mm Kopflänge als Trabeculae. Sie haben die Form einer Bohne, und zwischen beiden geht der Hypophysengang hindurch.

Die homologen Gebilde samt dem Hypophysengang sind auch aus den tieferen Klassen bekannt, entweder die Trabeculae und die Fenestra für sich oder samt dem Hypophysengang. So haben PARKER und BETTANY das Fenster und seine Reduktion beim Hundshai, Lachs, Axolotl und dem Frosch beobachtet. Die Verlaufsweise der Trabeculae beim Lachs und Frosch haben STÖHR und GAUPP bei den Untersuchungen über die Schädelbalken genau angegeben, und die Veränderungen dieser Teile bei der Reduktion des Fensters hat dann GAUPP ausführlich bekannt gemacht. Was ich und SOKOLOW hierüber bei menschlichen Embryonen beobachtet haben, soll an anderer Stelle weiter ausgeführt werden samt den Angaben von EUG. FISCHER über den Hypophysengang bei Embryonen von Semnopithecus maurus, pruinosus und Cercopithecus cynomolgus.

Ich kehre wieder zum Menschen zurück. RATHKE, der die Einstülpung des Rachensackes entdeckt hat, erwähnt bereits 1839 einen Fall von Gehirnbruch durch eine Oeffnung im Keilbein, welchen KLINKOSCH beschrieben hat. Dabei spricht RATHKE die Vermutung aus, daß dieser Bruch von einer Kopfwassersucht herstamme, welche noch vor dem Verschluß der Oeffnung in der Basis cranii entstanden war. KULISCHER (1878) teilte dann einen Fall mit, in welchem die noch im embryonalen Stadium entstandene Kopfwassersucht einen Gehirnbruch durch den Canalis cranio-pharyngeus hervorgerufen hatte. Es sind im ganzen sehr wenig ähnliche Fälle beobachtet, welche dartun, daß durch die Verbindungsstelle des Kopfdarmes mit der Schädelhöhle während des embryonalen Lebens ein Gehirnbruch austreten könne. Unter 119 Fällen von Gehirnbruch, die WALLMANN und LAURENCE gesammelt haben, findet sich kein einziger. HOVEL

prüfte in der Literatur 93 Fälle, wovon nur 9 auf die Schädelbasis kommen. Einer darunter ging durch den erweiterten Canalis cr.-ph., allein dies betrifft den schon erwähnten KLINKOSCHschen Fall, den RATHKE genau analysiert hat. Bei dem neugeborenen Kinde fand sich in der Mitte des Keilbeinkörpers eine Oeffnung von der Weite eines Federkieles, also ungefähr 5 mm. Es war ein Teil der harten Hirnhaut vorgefallen und bildete einen in der Rachenhöhle befindlichen Sack von der Größe einer Haselnuß, der die Hypophysis enthielt. Das ist ein außerordentlich wertvolles Beispiel vom Zusammenhange der Schädelhöhle und des Rachenraumes im normalen und pathologischen Zustande. Es ist in der Literatur kein zweiter gleich instruktiver Fall mitgeteilt. Die von KULISCHER, WEGELIN und RIPPMANN mitgeteilten Fälle sind zwar insofern von Bedeutung, als stets der Canalis cr.-ph. erweitert ist; bei dem von WEGELIN beschriebenen Fall beträgt der Durchmesser 3 mm, bei dem von KULISCHER 4 mm, aber nirgends ist mehr die Hypophysis selbst mitausgetreten. Dieses letzterwähnte Verhalten läßt sich mit einem experimentellen Nachweis vergleichen, um die embryologische Bedeutung der RATHKEschen Tasche zu illustrieren und den Canalis cr.-ph. als Durchgangsstelle eines Hirnbruches nachzuweisen.

Dieser Kanal veranlaßt durch sein seltenes Auftreten noch zu der Frage: wie sind die Fälle der Persistenz zu deuten? An sich ist der Hypophysengang und die Hypophysisanlage während der Entwickelung ein hervorragendes Zeichen gemeinsamer Organisation. Bleibt der Kanal, wenn auch nur in 300 Schädeln 1mal, persistent, so muß man, vom phylogenetischen Standpunkt, dieser Erscheinung eine besondere Beachtung schenken. Bei Primaten verschwindet er in 70 Proz., aber in 50 Proz. bleibt er erhalten, bei dem Menschen nur mehr in 0,3 Proz. Ich bezeichne seine Erhaltung als ein atavistisches Zeichen, ähnlich dem Vorkommen des Centrale carpi. In beiden Fällen darf die Bezeichnung einer ererbten Variation gebraucht werden. Ich acceptiere damit die Auffassung von LE DOUBLE, der in der Sitzung der Anthropologischen Gesellschaft zu Paris darob von RABAUD angegriffen wurde — mit der Bemerkung, man dürfe nur von einem äußeren Einfluß sprechen, der verschieden sei von dem normalen — „d'une action externe différente de l'action normale". Bei einer solchen Deutung wäre die Persistenz des Kanales, ebenso wie das Auftreten jeder atavistischen Erscheinung ein pathologisches Vorkommnis. Eine solche Auffassung hat RUDOLF VIRCHOW auch einmal vertreten in einem interessanten Artikel: „Pathologie und Deszendenz". In diesem Falle bringt uns aber die Voraussetzung

einer äußeren Wirkung, die an sich ja gerechtfertigt sein kann, um keinen Schritt weiter, während der Hinweis auf die Vorfahren eine mehr befriedigende Deutung erhält. So scheint mir der Canalis cr.-ph. nicht allein in anatomischer Hinsicht interessant, sondern gleichzeitig vom phylogenetischen Standpunkt als ein Zeichen von Atavismus bemerkenswert.

Bezüglich weiterer Einzelheiten, besonders auch bezüglich der Literatur verweise ich auf die Dissertation von Sokolow, die in dem Archiv für Anatomie und Physiologie (Anat. Abt.), 1904, erscheinen wird. Ich begnüge mich hier mit der Aufführung einiger Abhandlungen:

Literatur.

1839. Rathke, Arch. f. Anat. etc. von Joh. Müller. — Entwickelungsgeschichte der Natter. Königsberg. 4°.
1856. Laurence, Medico-chir. Transactions, Vol. 39.
1859. Hovel, Arch. génér. de Méd., T. 2.
1860. Wegelin, Bericht der St. Gallischen naturw. Ges.
1868. Landzert, St. Petersburg. med. Zeitschr.
1878. Kulischer, Beiträge zur Anat. u. Histolog., herausg. v. Landzert, Heft 2.
1879. Krause, W., Spezielle u. makroskop. Anat., Bd. 3.
1886. Romiti, Atti della Società Toscana, Vol. 7.
1887. Suchannek, Anat. Anz.
1890. Maggi, R. Istituto Lombardo Rendiconti, Ser. 2, Vol. 23; 1891, Vol. 24; 1893, Vol. 26; 1895, Vol. 28; 1898, Vol. 31.
1891. Rossi, Monitore zoolog. Italiano, Vol. 2.
1893. Gaupp, Morph. Arb., herausg. v. Schwalbe, Bd. 2.
1900. —, Anat. Hefte v. Merkel u. Bonnet, Heft 49.
1901. —, Ergebn. d. Anat. u. Entwickelungsgeschichte.
1901. Rizzo, Monitore zoolog. Italiano, No. 8.
1903. Fischer, Eug., Zeitschr. f. Morph. u. Anthr., Bd. 5.
1903. Le Double, Bull. Soc. d'Anthr., Sér. 5, T. 4, p. 82 u. 483.
1903. Rabaud, Bull. Soc. d'Anthr., Sér. 5, T. 4, p. 98.

---

5) Fräulein Bertha de Vriese:

Sur les artères de la base du cerveau.

Avec 3 figures.

Au cours des recherches que j'ai commencées sur la signification morphologique des artères de la base du cerveau, constituant le circulus arteriosus Willisi, j'ai étudié ces artères chez des enfants nouveau-nés et quelques fétus et comparativement chez les adultes,

afin de voir, si la disposition décrite comme normale chez l'adulte était aussi celle qui se retrouvait dans la majorité des cas fétaux et si les dispositions, s'éloignant de ce type normal, se retrouvaient avec une égale fréquence dans les deux cas, comme cela a été constaté pour les artères des membres p. ex. Les résultats fournis par ce premier groupe de recherches ont été si imprévus, qu'il m'a paru intéressant de vous en exposer ici le résumé [1]).

Je prendrai les résultats fournis par les 50 premiers petits sujets qui comprennent 33 enfants nouveau-nés, à terme, mort-nés ou ayant vécu maximum 15 jours, et 17 fétus du 4e au 9e mois lunaire.

Une dizaine de cas seulement ont présenté la disposition artérielle décrite, comme normale, par la majorité des auteurs; dans 40 cas, donc, la distribution des artères du circulus arteriosus s'en éloignait et ces écarts de la normale peuvent être classés en 2 grands groupes:

I. Ceux qui concernent les arteriae communicantes posteriores et les branches terminales de l'arteria basilaris.

II. Ceux qui concernent les arteriae cerebrales anteriores et l'arteria communicans anterior.

Groupe I. Sur les 50 cas fétaux, 33 montrent des art. communicantes posteriores très grandes, plus développées que les branches de division de l'arteria basilaris. Dans ces 33 cas, les arteriae cerebrales posteriores sont les terminaisons des arter. communicantes posteriores, sont donc des branches de l'arteria carotis interna. Dans tous ces cas l'arteria basilaris se rattache aux arteriae cerebrales poster. par ses branches de division terminales.

Sur ces 33 cas, les grandes art. communic. poster. se terminant par les arter. cerebr. posterior. existent 15 fois des deux côtés et 18 fois d'un seul côté (9 fois à gauche et 9 fois à droite). Sur les 50 cas fétaux, il n'y en a que 17 où les arteriae cerebrales posteriores peuvent être considérées comme la terminaison des branches de division de l'arteria basilaris provenant donc du système vertébral; dans 18 cas cette même disposition n'existe que d'un seul côté, ils correspondent aux 18 cas où l'arter. communicans posterior se termine par l'arteria cerebral. poster. de l'autre côté.

Parmi les cas où les branches de division de l'arteria basilaris sont plus grandes que les aa. communicantes poster. il y en a plusieurs où celles-ci sont très grandes, et dépasse le calibre moyen.

---

1) Les détails de cette étude seront décrits dans le travail complet sur la morphologie des artères cérébrales.

Rarement, les art. communicantes posterior. sont symétriques; je les ai trouvées 31 fois de calibre inégal, 15 fois plus grandes à droite, 16 fois plus grandes à gauche.

Il existe donc un véritable antagonisme entre l'arteria communicans poster. et la branche de division de l'arteria basilaris, l'arteria cerebral. posterior semble toujours constituer la terminaison de la branche la plus volumineuse. Parfois, et ici je l'ai trouvé 2 fois, l'arteria communic. posterior a un calibre sensiblement égal à celui de la branche de division de l'art. basilaris, plus petit que celui de l'arter. cerebr. poster. qui, dans ces conditions, semble résulter de la réunion de ces 2 artères, provenant de source différente.

Dans tous les cas, où les arter. carotides fournissent les arteriae cerebrales posteriores qui sont terminaisons des grandes arter. communicantes posteriores, l'arteria basilaris est réduite et n'atteint pas le calibre qu'on lui décrit normalement.

Conclusions: Sur 50 fétus et enfants nouveau-nés:

15 ont les 2 art. cerebr. post. naissant des arter. carotides internae par les aa. communic. poster. très développées.

18 ont des arter. cerebr. poster. qui naissent d'un côté de l'arter. carotis interna et de l'autre côté de l'art. basilaris.

17 ont les 2 arter. cerebr. poster. qui terminent les branches de division de l'arter. basilaris provenant donc des art. vertebrales.

Groupe II.

α) Arteria communicans anterior. Sur les 50 fétus et enfants nouveau-nés, 24 ont les arter. cerebr. anteriores unies par une branche transversale unique, plus ou moins longue et plus ou moins épaisse; 7 ont une arter. commun. anter. représentée par 2 branches transversales de calibre variable; dans 14 cas l'arter. communic. anter. est représentée par une disposition réticulée à mailles plus ou moins nombreuses, de calibre très variable; tantôt la communication se fait par un Y renversé, parfois il y a disposition en V, parfois un réseau complexe. Dans 5 cas, il n'y a pas d'arter. communic. anter. à pp. parler, les arteriae cerebral. anter. convergent l'une vers l'autre, se soudent sur une étendue plus ou moins longue.

Conclusions: Sur 50 cas fétaux:

24	ont	une	arteria	communicans	anterior	unique, transversale.
7	„	„	„	„	„	double.
14	„	„	„	„	„	réticulée, plus ou moins compliquée.
5	„	„	„	„	„	remplacée par un point de fusion.

β) Arteriae cerebrales anteriores. Sur les 50 cas étudiés, 41 montrent des art. cerebrales anteriores qui suivent le trajet décrit normalement.

Dans 6 cas, après l'union des 2 arter. cerebrales anteriores, partent 3 artères qui se rendent dans la région cérébrale antérieure, dont 2 latérales et une médiane, de calibre à peu près égal. L'artère médiane naît en avant de l'arteria communic. anter., arrive sur le corpus callosum, y parcourt un trajet de longueur variable, puis se bifurque et se distribue aux faces internes des régions cérébrales antérieures. Les artères latérales suivent le trajet habituel des arteriae cerebrales anteriores. Dans un cas, les 2 arter. cerebr. anter. sont insignifiantes, l'artère médiane énorme irrigue les domaines vasculaires des 2 arter. cerebr. anter. — Dans un autre cas, l'arter. cerebr. anterior gauche s'arrête à l'union avec l'arter. cerebralis anterior droite, celle-ci continue seule en avant et fournit aux deux hémisphères cérébraux.

Dans les 41 cas où les arteriae cerebrales anterior. suivent un trajet normal, il naît de la partie antérieure de l'arter. communicans une ou plusieurs artères à direction antérieure et de développement variable:

Dans 7 cas, c'étaient de fins rameaux ne dépassant pas le genu corporis callosi et se distribuant aux columnae fornicis, à la commissura anterior etc.

Dans 8 cas[1]) aucune branche ne naît de l'arter. commun. anter.

Dans 26 cas, il naît de l'art. commun. anter. une artère antérieure bien développée ou bien plusieurs artères antérieures dont une plus forte que les autres qui contourne le genu corporis callosi et s'étend sur celui-ci plus ou moins loin, se bifurquant parfois distalement. — Dans ces 26 cas, l'artère médiane est toujours beaucoup moins forte que les arter. cerebral. anteriores.

Conclusions: Sur 50 cas fétaux:

6 ont une artère médiane parallèle au corpus callosum, de calibre sensiblement égal aux arteriae cerebrales anteriores.

1 a une artère médiane antérieure fournissant plus ou moins seule aux 2 hémisphères cérébraux.

1 a une arteria cerebralis anter. fournissant seule aux 2 hémisphères cérébraux.

7 ont une arteria communicans anter. d'où naissent un ou plusieurs ramuscules médians antérieurs.

---

1) L'injection peut ne pas avoir été assez pénétrante.

8 n'ont pas de rameaux médians antérieurs.

26 ont une arteria communicans anterior d'où naît une artère médiane antérieure ayant un trajet parallèle au corpus callosum, beaucoup moins développée que les arter. cerebrales anteriores.

Il n'y a pas de différence bien marquée entre les artères de la base du cerveau chez les enfants nouveau-nés et celles des fétus humains du 4e au 9e mois lunaire.

J'ai étudié comparativement la disposition des artères cérébrales chez 25 adultes. Les sujets m'ont manqué pour n'employer que la méthode de Teichmann aussi, ai-je vérifié plusieurs cerveaux non injectés appartenant à des sujets d'autopsie; on peut y juger fort bien du calibre des artères constituant le circulus arteriosus Willisi et quant aux problèmes relatifs aux petites branches, ils seront étudiés par mes recherches ultérieures qui porteront sur un plus grand nombre de cerveaux traités par l'injection de Teichmann. En résumé : de ces 25 adultes, 16 ne sont pas injectés, 6 sont injectés par le suif et 3 par la masse de Teichmann. Dans ces 25 cas, la distribution artérielle normale s'est trouvée environ 15 fois; les écarts du type normal portent sur les mêmes artères que chez les fétus.

Groupe I. Je n'ai trouvé aucun cas où les 2 arteriae communicantes posteriores sont plus développées que les branches de division de l'arter. basilaris et se terminent par les arter. cerebrales posteriores. Mais dans un seul cas l'arter. cerebr. gauche est la terminaison d'une grande arter. commun. poster.; la droite résulte de l'union de l'arter. communic poster. avec la branche de division de l'arter. basilaris, les 2 arter. carotides internae interviennent donc dans la formation des arteriae cerebral. posteriores.

Dans 3 cas, du côté droit, l'arteria communicans poster. est très développée et se termine par l'arter. cerebralis posterior rattachée à l'arteria basilaris par la fine branche de division droite de celle-ci.

Dans 4 cas, deux à droite, deux à gauche, la grande arteria communicans posterior est de calibre égal à celui de la branche de division de l'arteria basilaris avec laquelle elle s'anastomose pour former à deux, l'arteria cerebralis posterior.

Sur les 25 adultes, il y en a 17 où les 2 arter. cerebr. poster. peuvent être considérées comme étant terminaisons des branches de

division de l'arter. basilaris et 7 où cela n'existe que d'un seul côté (5 fois à gauche, 2 fois à droite).

Chez l'adulte aussi, les arter. communicantes posteriores sont souvent asymétriques; ici, 15 fois elles sont plus grandes d'un côté que de l'autre, 8 fois à droite, 7 fois à gauche. Sur les 24 cas où les arter. cerebr. posteriores terminent la division de l'arteria basilaris, il y en a quelques-uns où les arter. communic. poster. dépassent le calibre moyen.

Conclusions: Sur 25 adultes:

1 a les 2 arter. cerebr. poster. naissant complètement ou en partie des arteriae carotides internae par les grandes arter. commun. post.

7 ont des arter. cerebr. poster. qui naissent d'un côté de la branche de division de l'arteria basilaris, de l'autre côté.

{3 de l'arteria carotis interna par la grande arter. commun. poster.

{4 de l'union de l'arter. communic. poster. avec la branche de division de l'arteria basilaris.

17 ont des arteriae cerebrales posteriores qui terminent les branches de division de l'arteria basilaris.

Groupe II. Les résultats concernant les art. communic. anter. et cerebrales anteriores sont moins certains que chez les fétus, la technique ayant été moins parfaite.

α) Arteria communicans anterior. Sur 25 adultes il y en a 20 qui ont une arter. communic. anter. transversale unique; dans 1 cas j'ai trouvé deux artères transversales parallèles; dans 3 cas, une disposition en réseau plus ou moins complexe; dans 1 cas un simple point de fusion.

Conclusions: Sur 25 cas adultes:

20 ont	une	arteria	communic.	anterior	unique.
1 a	„	„	„	„	double.
3 ont	„	„	„	„	en réseau.
1 a	„	„	„	„	en point de fusion.

β) Arteriae cerebrales anteriores. Sur les 25 cas, j'en ai trouvé deux, où une artère médiane, de calibre plus ou moins égal à celui des arter. cerebr. anter. naît de l'arteria communicans anter. et 2 autres cas où une des arteriae cerebral. anter. est beaucoup plus développée que l'autre et fournit presque seule aux deux lobes antérieurs du cerveau, cela une fois à droite et une fois à gauche.

Pour ce qui concerne le développement plus ou moins grand de l'artère médiane antérieure, je renvoie au prochain travail complet sur cette question.

Conclusions morphologiques.

Bien que mes recherches n'aient porté jusqu'ici que sur un assez petit nombre de sujets adultes, les résultats peuvent servir de chiffres de comparaison car ils coïncident assez bien avec ceux fournis par les quelques auteurs qui se sont occupés spécialement des anomalies des artères du circulus arteriosus Willisi et de plus ces résultats sont en rapport avec la description faite par tous les auteurs d'anatomie, or, si une erreur avait dû exister dans cette question, elle aurait dû frapper les anatomistes, car l'anatomie du cerveau est un sujet trop étudié pour que la disposition des artères cérébrales n'ait été examiné un nombre incalculable de fois.

Si nous comparons les résultats fournis par les fétus et enfants nouveau-nés avec ceux fournis par les adultes, nous remarquons de grandes différences, intéressantes par leurs conclusions morphologiques:

Groupe I.: Arteriae communicantes posteriores et arteriae cerebrales posteriores.

Chez les fétus, les arteriae cerebrales posteriores naissent presqu'aussi souvent des arteriae carotides internae en terminant les arteriae communicantes posteriores que des arteriae vertebrales en terminant les branches de division terminales de l'arteria basilaris. La différence entre les 2 cas est si minime que l'on oserait à peine affirmer ce qui constitue la disposition normale.

Chez l'adulte au contraire le nombre de cas où les arteriae cerebrales posteriores appartiennent au domaine des arteriae vertebrales, l'emporte tellement sur celui où l'arteria carotis interna intervient dans la formation de l'arteria cerebralis posterior qu'il est bien naturel d'appeler cette dernière disposition „anomalie", comme l'on fait jusqu'ici tous les auteurs.

Nous constatons également, tant chez l'adulte que chez le fétus, tous les degrés de développement de l'arteria communicans poster. parfois, elle est une artère de calibre énorme atteignant celui de l'arteria cerebralis media ou anterior, beaucoup plus développée que la branche de division terminale de l'arteria basilaris; parfois son calibre équivaut celui de la branche de division terminale de l'arteria

basilaris; d'autres fois, elle est encore très développée, mais déjà plus petite que la branche de division de l'arter. basilaris, enfin, son calibre diminue ainsi progressivement, jusqu'à être tout-a-fait filiforme, au point, que seules des injections extrêmement pénétrantes en révèlent la présence. Jamais je ne l'ai vu manquer complètement.

Rarement, les 2 arteriae communicantes posteriores sont symétriques; le plus souvent, l'une est plus grande que l'autre sans qu'il y ait prédominance du côté droit sur le gauche.

Remarquons, tout de suite, qu'une artère qui présente de grandes variations de calibre, a le plus souvent, une histoire morphologique plus ou moins compliquée; or, pour ce qui concerne l'arteria communic. poster., la variation de calibre a frappé la majorité des anatomistes.

L'arteria cerebralis posterior naît donc beaucoup plus souvent de l'arteria carotis interna chez le fétus et le nouveauné que chez l'homme adulte. — Ce fait permet de supposer que primitivement l'arteria carotis interna fournit toujours l'arteria cerebralis posterior laquelle est anastomosée avec l'arteria basilaris. Au cours du développement embryonnaire ou „post-embryonnaire", l'arteria carotis interna ne suffisant plus pour fournir le sang à l'encéphale, elle est secondée par l'artère anastomosée avec elle: l'arteria basilaris, issue de l'union des arteriae vertebrales et secondairement alors, l'arteria basilaris reprend ainsi le domaine vasculaire encéphalique posterieur de l'arter. carotis interna avec atrophie consécutive de la portion proximale de l'arteria cerebral. poster. intermédiaire entre sa naissance de l'arteria carotis interna et son point d'union avec l'arteria basilaris, cette portion qui est appelée en anatomie humaine: arteria communicans posterior. Dans quelques cas „anormaux" la disposition primitive est maintenue chez l'adulte.

Cette hypothèse que j'emets à priori en me basant simplement sur les faits constatés chez quelques fétus et des enfants nouveaunés, mérite d'autant plus de foi que des arguments nombreux puisés à l'anatomie comparée et à l'embryologie, viennent confirmer que l'artère primitive du cerveau est l'arteria carotis interna, l'arteria vertebralis en tant qu'artère cerebrale est secondaire.

La description des artères de la base du cerveau faite par tous les auteurs, est donc inexacte, morphologiquement parlant. Voici la description de W. KRAUSE, qui est celle que j'ai retrouvée presque partout: „Nachdem sie die Art. ophthalmica gegeben hat, tritt die Art. carotis interna, ... in die von der Dura mater gebildete Höhle, gibt die Art. communic. posterior und die Art. chorioidea ab und spaltet sich in die Aa. cerebri anterior und media . . etc.“ „Die Arteria basilaris, Grundschlagader des Gehirnes, ... spaltet sich in zwei seitwärts divergierende, bedeutende Endäste, Aa. cerebri posteriores dextra et sinistra.“ „Die A. cerebri posterior nimmt die A. communicans posterior von der A. carotis interna auf . . . .“

Morphologiquement, l'arteria communicans posterior n'est pas une collatérale de l'arteria carotis interna mais une branche terminale de cette artère; en matière de morphologie, le calibre des artères ne doit pas entrer en ligne de compte, p. ex. art. sacralis media, art. interossea volaris.

Morphologiquement encore, il est inexact de dire que les arter. cerebrales posteriores sont les branches terminales résultant de la bifurcation de l'arteria basilaris.

Comparons le schéma I qui représente les artères constituant le circulus arteriosus Willisi d'après les auteurs, avec mon schéma II qui montre les artères cérébrales chez grand nombre de nouveau-nés et avec mon schéma III qui représente les artères cérébrales de l'homme adulte d'après leur valeur morphologique.

Les portions *ab*, *bc*, sont primitivement en continuité et constituent la branche terminale caudale de l'arteria carotis interna (schéma II); *bd* est la branche de division terminale de l'arteria basilaris anastomosée avec *a b c* au niveau du point *b*. — Secondairement *bd* reprend à l'arteria carotis interna la portion *bc* pour constituer ce que les auteurs appellent en anatomie humaine arteria cerebralis posterior; il entre donc dans cette artère deux éléments de signification morphologique différente, de source différente (schéma III).

Pour respecter les données morphologiques d'une part et pour ne pas trop innover d'autre part, il faudrait appeler:

arteria communicans posterior (= branche terminale postérieure de l'arteria carotis interna) la portion *ab*;

arteria cerebralis posterior la portion *bc*;

arteria communicans basilaris, la branche terminale résultant de la division de l'arter. basilaris la portion *db*,

et, dès lors, la **description** logique des artères de la base du cerveau chez l'homme devrait être enoncée comme suit: Le cerveau de l'homme adulte, reçoit du sang par 2 sources: les arteriae carotides internae et les

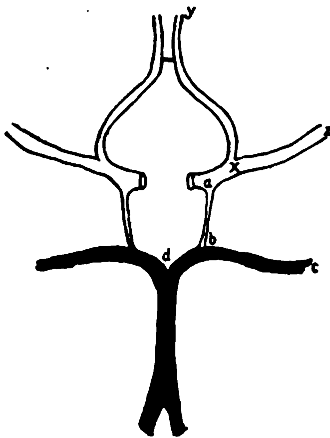


Fig. 1.

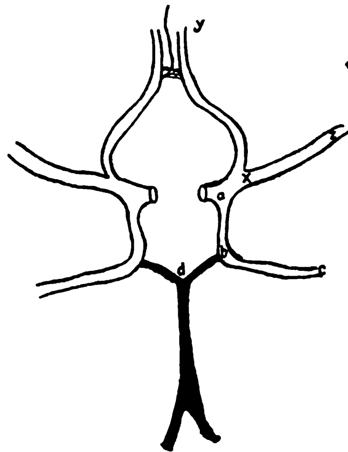


Fig. 2.

arteriae vertebrales. Primitivement, les arter. carotides internae lui fournissent seules, les arteriae vertebrales s'y joignent secondairement. — Après avoir fourni l'arter. ophthalmica et avoir perforé la dura mater, l'arteria carotis interna se divise en 2 branches terminales de calibre bien différent: la branche caudale ou postérieure *ab* et la branche craniale ou antérieure *ax*. — La branche caudale s'appelle arter. communicans posterior, elle s'anastomose avec la branche de division terminale de l'arteria basilaris. — La branche craniale fournit l'arteria chorioidea, puis se divise, à son tour, en arteria cerebralis media *xz* et arteria cerebralis anter. *xy*. L'arteria basilaris provenant de l'union des 2 arteriae vertebrales fournit les artères du cerebellum ... etc. puis se bifurque à sa terminaison en deux fortes branches qui rejoignent les arter. communicantes posteriores, puis continuent leur trajet en constituant les arteriae cerebrales posteriores, Morphologiquement, les arteriae cerebrales posteriores appartiennent

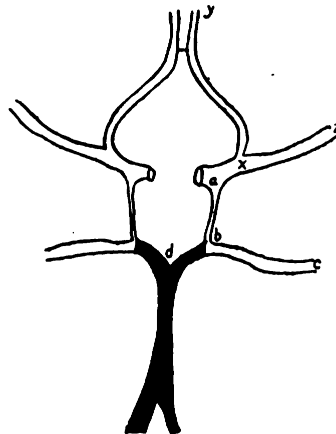


Fig. 3.

au domaine des arteriae carotides internae car primitivement, elles sont la continuation des arteriae communic. posteriores, secondairement elles sont reprises par l'arteria basilaris, de manière à ce que, apparemment chez l'adulte, elles sont les branches terminales de l'arteria basilaris, semblant dépendre ainsi du système vertébral.

Groupe II.: Arteria communicans anterior; arteriae cerebrales anteriores.

Alors même que mes pièces injectées d'adultes soient trop peu nombreuses pour en tirer des conclusions absolues, il est cependant évident que le nombre de cas où j'ai trouvé chez les fétus une grande artère médiane parallèle au corpus callosum dépasse celui qui est signalé dans les travaux d'anomalies artérielles de l'adulte et d'autre part, la fréquence avec laquelle j'ai trouvé l'artère médiane bien développée n'est pas en rapport avec celle qui se trouve chez l'homme adulte. Presque tous les auteurs décrivent comme branches naissant de l'arteria communic. anterior de fins ramuscules qui se rendent aux columnae fornicis, à la commissura anterior etc. mais jamais on n'en décrit ayant le calibre de l'artère médiane trouvée chez la majorité des nouveau-nés et dépassant „normalement" le genu corporis callosi.

Cette artère médiane, que j'appellerai, comme le font plusieurs auteurs: arteria mediana corporis callosi montre donc normalement chez le nouveau-né et anormalement chez l'adulte, tous les degrés de développement: parfois elle atteint un calibre tel, qu'elle fournit presque seule à toute la région cérébrale antérieure, parfois elle équivaut aux arteriae cerebrales anteriores et semble suppléer à leur insuffisance, elle diminue ainsi progressivement de calibre jusqu'à l'absence complète.

Hypothétiquement, je crois devoir admettre que primitivement, chez l'homme, il existe une grande arteria mediana corporis callosi, résultant de l'anastomose des deux branches antérieures issues de la division de la branche terminale craniale de l'arteria carotis interna. Pendant une période de la vie embryonnaire il existerait une artère antérieure ou 3 artères antérieures: dans le premier cas, des collatérales proximales reprendraient au cours de l'évolution, les terminaisons de l'artère impaire médiane avec atrophie progressive du tronc, ou bien, si le second cas existe, les deux artères latérales reprendraient les terminaisons de la médiane entraînant l'atrophie de cette dernière.

L'anatomie comparée ne fournit aucun argument permettant d'ap-

puyer l'une ou l'autre de ces hypothèses et quant à l'embryologie aucun travail ne fournit quelque renseignement sur cette question.

La variabilité de l'arteria communicans anterior a frappé l'attention de tous les auteurs. Ici de nouveau, les dispositions s'écartant du type normal c.-a.-d. une artère courte transversale unique, sont beaucoup plus fréquentes chez le fétus et le nouveau-né que chez l'adulte. Je suppose que les cas où l'arteria communicans anterior est représentée par deux arter. parallèles, ou par un réseau à mailles plus ou moins nombreuses et épaisses, sont en rapport avec les modifications subies par les arteriae cerebrales anteriores et cette complexité de l'arteria communicans anter. plaide en faveur de mon hypothèse sur l'évolution des arter. cerebr. anter.

Diskussion.

Herr Romiti: Es sind in Italien einige Arbeiten publiziert worden, die dasselbe interessante Argument behandeln, welches in so schöner Weise Frl. De Vriese bearbeitet hat. Es sind Arbeiten von Tenchini und Negrini, Staderini, Livini.

---

6) Herr J. Hofbauer:

Bau und Funktion der Resorptionsorgane in der menschlichen Placenta.

M. H. Gestatten Sie mir, Ihnen die Resultate einer planmäßig angelegten Arbeit in gedrängter Kürze vorzuführen und durch mikroskopische Objekte zu veranschaulichen. Indem ich im Titel die Bezeichnung „Resorptionsorgane" wählte, war damit ein Hinweis bezweckt, worauf es in unseren Deduktionen ankommen soll, auf die Darlegung, daß wir es in der menschlichen Placenta mit einem Organ zu tun haben, welches selbsttätig die Nährstoffe für den Embryonalleib in entsprechender Weise aus dem von seiten des mütterlichen Organismus gebotenen Material herstellt, assimiliert und weiter befördert. Damit ist ein prinzipieller Gegensatz zu den bisherigen Anschauungen von den osmotischen Vorgängen, als für die fetale Ernährung ausschlaggebend, geboten.

Betreffs der Anatomie der Chorionzotten sei mir erlaubt, auf einige wesentliche Punkte hinweisen zu dürfen; zunächst betreffs des Stäbchensaumes, dessen Existenz von einzelnen Autoren behauptet, von anderen wieder bestritten wurde. Um diesen Stäbchensaum

darzustellen, bedarf es frischen Untersuchungsmateriales und geeigneter Fixierung; zu letzterer eignen sich nach meinen Erfahrungen die üblichen Osmium-Essigsäuregemische, dann insbesondere aber die Lösung nach VAN GEHUCHTEN. Hier treten die Stäbchen in prächtiger Ausbildung als palisadenartig aneinander gereihte Gebilde hervor, stellenweise an der Basis zu einer körnchenartigen Verdickung anschwellend. Auch nach mehrtägigem Verweilen in 5-proz. Ammonchromat sind an Zupfpräparaten die Stäbchen hübsch zu demonstrieren. Die Stäbchen erhalten sich, allerdings dann in reduzierter Höhe, bis zum Ende der Schwangerschaft.

Die Struktur des Zottenmantels, des Syncytiums, betreffend, zeigen die Präparate aus VAN GEHUCHTENS Lösung, aus Formolalkohol und aus MÜLLERS Flüssigkeit, daß wir es hier mit einer typischen Schaumstruktur zu tun haben, einem wabenartigen Aufbau des Protoplasmas, einer Anordnung, die wohl für die Lebensvorgänge von Bedeutung und andererseits mit der Bestimmung, um mit wenig Substanz eine ansehnliche Kohäsion zu erreichen.

Von den Elementen des Zottenstromas seien jene zelligen Gebilde hervorgehoben, die in Maschenräumen des Bindegewebes vereinzelt, oder zu mehreren aneinander gereiht, in ihren Kernen zahlreiche Mitosen erkennen lassen und sich durch ihr vakuoläres Cytoplasma charakterisieren; größere Vakuolen lagern dicht um den Kern, kleinere in den peripheren Zonen. Die Lebensdauer dieser Zellen scheint eine begrenzte zu sein, da man Pyknosen des Zellkernes und schließlich völliges Verschwinden desselben beobachten kann unter gleichzeitiger totaler Vakuolisierung des Plasmas. Die Zellen erscheinen auch vereinzelt im Lumen der Blutgefäße, wohin sie wohl durch Eigenbewegung gelangt sein dürften. Die Granula ihrer Zellleiber lassen sich durch Eosin und Fuchsin darstellen, ferner sehr präzise bei der Eisenhämatoxylinbeize. Ungemein prägnant treten dieselben hervor bei der Tinktion der frischen Zotte mit vitalen Farbstoffen (Neutralrot).

Die vielfachen Aehnlichkeiten, welche somit die Chorionzotte in ihrem anatomischen Aufbau mit der Dünndarmzotte bietet, waren daher bestimmend, die Untersuchungsmethoden, die für die Darmresorption in Anwendung gezogen werden, auch hier zu versuchen. Da galt es zunächst, bezüglich einer Aufnahme von Fett die bekannten Osmiumfärbungen zu studieren. Frische Placenta, aus verschiedenen Monaten der Gravidität, wird in FLEMMINGscher und HERMANNscher Flüssigkeit fixiert, gründlich in Wasser ausgewaschen und nach Alkoholhärtung durch Chloroform oder Petroläther in

Paraffin geschnitten. Die Präparate zeigen Ihnen nun eine frappante Aehnlichkeit mit dem Bilde der fettresorbierenden Darmzotte: den Stäbchensaum und die obere Partie des Syncytiums freilassend, lagern die Fettkörnchen in der Kern- und Unterkernzone, ferner in der LANGHANSschen Zellschicht; im Zottenkörper sehen wir die Fettpartikel den Bindegewebszügen folgen, die von der Membrana limitans gegen das Zotteninnere führen und die Träger der Kapillaren darstellen. Die zelligen Gebilde der Gefäßwand enthalten Fett, ebenso die geschilderten großen, ästigen Zellen in den Maschenräumen, die wohl als Lymphräume anzusprechen sind; diese Zellen sind häufig sehr dicht mit Fett infiltriert, ihnen dürfte beim Fettumsatz eine gewisse Rolle zufallen.

Verfolgen wir das Fett weiter, so finden wir dasselbe regelmäßig in den breiten Bindegewebszügen der Membrana chorii, der Matrix der Zotten; und hier gestatte ich mir, noch auf einen wichtigen Befund hinzuweisen, nämlich Fett im Nabelstrang. Behandeln Sie den Nabelstrang in der genannten Weise oder mit organischen Fettfarbstoffen, so finden Sie Fett regelmäßig in ringförmigen, untereinander zusammenhängenden Zügen, den Bindegewebslamellen und den zugehörigen spindelförmigen Zellen entsprechend, und machen die Beobachtung, daß das Fett in immer feinerer Verteilung auftritt, je mehr Sie sich den Gefäßen nähern. Machen Sie einen Schnitt durch die Wurzel des Nabelstranges, so ist ein System von ovalen oder polygonalen Zellen an der Grenze von Nabelstrang und Placentargewebe eingeschaltet, Zellen, die ungemein dicht mit Fett beladen sind. Es bleibt zunächt dahingestellt, ob diese fettführenden parenchymatösen Zellzüge des Nabelstranges als Leitbahnen des Fettes oder als transitorische Speicherungsorte funktionieren.

Gehen wir nun zu den Quellen des Fettes über, welches die Placenta aufnimmt, so kommt hier in erster Linie das Blutfett in Betracht, das wohl vom Ductus thoracicus herstammt und nach den neuesten Forschungen vermöge einer bestimmten fermentativen Eigenschaft der Erythrocyten in gelöster oder fein emulgierter Form im Blute kreist. Für die ersten Monate der Gravidität kommt außerdem hier teilweise der Zerfall mütterlichen Schleimhautgewebes in Betracht, welches gleichfalls zum Aufbau des Embryonalleibes herangezogen wird, und Sie können an geeigneten Präparaten den Fettgehalt des maternen Drüsen- und Bindegewebes konstatieren.

Das Studium der Eisenaufnahme erfordert die Präparation der Placenta in bestimmter Form. Dazu eignet sich am besten die HALL'sche Schwefelammoniumlösung. Paraffinschnitte, mit Ferro-

cyankalium und Salzsäure behandelt und mit Alaunkarmin nachgefärbt, geben da farbenprächtige Bilder, welche die Aufnahme und Verteilung des Eisens illustrieren; dieselbe ist hier, analog den Verhältnissen des Darmes, ähnlich der Fettaufnahme. Sie sehen die zarten blauen Netze, die sich aus einer Kongregation ungemein dicht stehender, feiner Körnchen zusammensetzen, unter dem Zottenmantel. Zu diesen Netzen ziehen die zarten Körnchen von der Oberfläche herab, und von den Netzen aus ziehen sie entlang den Bindegewebslamellen ins Zotteninnere. Wir müssen auch hier annehmen, daß eine gelöste organische Eisenverbindung den äußeren Saum der Zotte durchdringt, daß dann die Körnchen in ungelöster Form niedergeschlagen und schließlich wieder in organische Bindungen übergeführt werden.

Die Quellen des aufgenommenen Eisens können, da das Plasma des Blutes so gut als eisenfrei bezeichnet werden darf, wohl nur in den zerfallenden mütterlichen roten Blutscheiben gelegen sein, deren Untergang auch durch elektive Färbung im histologischen Präparate, sowie beim biologischen Versuche in vitro konstatiert werden kann. Bemerkt sei noch, daß die Eisenaufnahme vornehmlich an den Syncytialsprossen erfolgt, und daß die Hauptmenge des Eisens in der ersten Hälfte der Gravidität aufgenommen wird.

Betreffs der Eiweißkörper war damit der Gang der Untersuchung vorgezeichnet. Findet bei der Eiweißumwandlung im allgemeinen zunächst eine Spaltung des Eiweißmoleküls statt, so mußte eruiert werden, ob sich dessen Spaltungsprodukte auch hier nachweisen lassen. Es wurden frisch gewonnene Placenten sofort nach dem Verfahren von Devoto verarbeitet und in der Extraktionsflüssigkeit Albumosen nachgewiesen. Da aber eventuell durch das Kochen im Wasser Albumosen hatten entstehen können, wurden in der zweiten Serie der Versuche die frischen Placenten aus verschiedenen Schwangerschaftsmonaten unmittelbar nach ihrer Gewinnung zerschnitten und mit siedendem 95-proz. Alkohol behandelt, um die Fermente zu zerstören und die Eiweißstoffe zu koagulieren. Nach 14-tägigem Stehen unter Alkohol, wobei dann die übrigen Eiweißkörper nicht mehr in Lösung gehen, wird ein wässeriges Extrakt der Placenta hergestellt, mit Ammonsulfat ausgesalzen und durch Lösung des Niederschlages auf dem Filter die Gegenwart von Albumosen in einer größeren Untersuchungsreihe regelmäßig und einwandsfrei festgestellt. Dagegen fehlten die weiteren Spaltungsprodukte einer tryptischen Verdauung, die Amidosäuren, Leucin, Tyrosin etc.

Da nun Albumosen im normalen Blute fehlen, so mußte durch

die Tätigkeit des der Placenta innewohnenden Enzyms eine Spaltung der Eiweißstoffe und deren Ueberführung in Albumosen stattgefunden haben. Daß Albumosen zum Aufbau von Geweben verwendet werden können, ist bekannt. Von Interesse war, daß bei den bisherigen Untersuchungen des Fetalblutes aus der Nabelvene stets Albumosen fehlten.

Sind wir somit auch noch nicht in der Lage, ein völlig abgerundetes Bild von der Tätigkeit der placentaren Elemente in Bezug auf die Assimilation der Nährstoffe zu entwerfen, so treten uns doch die Vorgänge, als denen des Verdauungstraktus verwandt, nun klarer entgegen und finden eine Uebereinstimmung mit der vergleichenden Forschung, wo in der Tierreihe die gleichen Elemente durch Vermittelung der Placenta für den fetalen Stoffwechsel Verwertung finden.

Fett in fetalen Organen.

In gewissem Sinne stellen die folgenden Ausführungen die Fortsetzung, resp. Ergänzung des vorhergehenden Vortrages dar. Sahen wir nämlich die stetige und reichliche Aufnahme von Fett durch das Zottenepithel der Placenta, so mußten wir uns folgerichtig über die Verwertung desselben zu orientieren versuchen, und da lautete eine spezielle Frage: Werden die aufgenommenen Fette teilweise als Bausteine des lebendigen Protoplasmas verwendet?

Für die Organe des Erwachsenen wissen wir ja, daß Fett einen wesentlichen Bestandteil der Gewebselemente darstellt, daß beispielsweise die normale Niere gegen 18 Proz. chemisch darstellbares Fett enthält. Dabei gebrauchen wir die Bezeichnung „Fett" als Kollektivnamen für eine große Reihe von Verbindungen. Nun liegen aber beim erwachsenen Organismus die Verhältnisse derart, daß wir bei der mikrochemischen Untersuchung eines normalen Organs Fett nachzuweisen nicht im stande sind; die feste Bindung von Proteïnstoffen und Fett ist die Ursache hiervon.

In den fetalen Organen scheinen die Verhältnisse anders zu liegen. Daß man bei der mikroskopischen Untersuchung der Organe des Neugeborenen Fett nachzuweisen im stande ist, wurde anlehnend an die alten Untersuchungen Hausmanns durch Aschoff auf dem Braunschweiger Naturforscherkongreß betont. Für unsere Untersuchungen galt, es die verschiedenen Organe in den einzelnen Phasen der Entwickelung auf ihren Fettgehalt zu prüfen. Die ursprünglich hierfür verwendete Osmiummethode mit darauf folgender Paraffineinbettung erwies sich hierzu nicht besonders geeignet. Bei der

Präparation geht durch die Einwirkung von Alkohol, Chloroform, Benzin etc. viel Fett verloren; außerdem eignen sich die Präparate nicht zur Konservierung. Das fetale Fett scheint besonders leicht in den genannten chemischen Agentien, sowie in Kanadabalsam löslich zu sein. Es kam daher mit mehr Vorteil die Untersuchungsmethode von FISCHLER in Verwendung: Fixierung der Präparate in Osmiumgemischen, Anfertigung von Gefrierschnitten, Färben derselben mit organischen Fettfarbstoffen, so besonders mit Fettponceau in 70-proz. alkoholischer Lösung. So konnte man hoffen, alles Fett mikroskopisch darstellen zu können. Tatsächlich ist man im stande, sich an derartig hergestellten Präparaten von den nachweisbaren großen Fettmengen bestimmter Organe zu überzeugen.

Das meiste Interesse bietet das Studium des Herzens. Wir wissen, daß man beim Erwachsenen Fettbefunde in der Substanz der Muskelzelle als pathologisch aufzufassen geneigt ist. Untersucht man nun in genannter Weise die Herzen von Embryonen, so findet man Fett als regelmäßigen Begleiter, ja, später in größerer Menge. Daß es sich hier tatsächlich um Fett handelt, können Sie dadurch beweisen, daß die durch Osmium geschwärzten Körnchen während des Verweilens der Paraffinschnitte in Xylol, Terpentinöl und anderen fettlösenden Mitteln zum Verschwinden kommen. Die Färbung mit organischen Fettfarbstoffen ist ja auch eine spezifische. Das Fett erhält sich in den Muskelzellen bis zur Geburt und tritt in Gestalt zarterer und gröberer Körnchen, in Längsreihen angeordnet, auf.

In der Rumpfmuskulatur ist gleichfalls reichlich Fett nachweisbar, weniger reichlich in der glatten Muskulatur des Darmes und Uterus.

Die Leber bietet bei der genannten Präparationsmethode sehr hübsche Bilder. Sie sehen das Fett besonders reichlich in den peripheren Partien der Acini, die dem Bindegewebe der GLISSONschen Kapsel angelagert sind; gegen die Zentralvenen nimmt der Fettgehalt progressiv ab, und so ist die acinöse Zeichnung prächtig formiert. Somit ist die Infiltration mit Fett am reichlichsten dort, wo die Leberzellen zuerst von den zuführenden Gefäßen die Nährstoffe aufnehmen.

Sehr auffallend sind die Befunde an der Niere. An Präparaten aus dem 5. Lunarmonate sind die Epithelien der Tubuli contorti reichlich fettenthaltend; das Fett in Gestalt größerer und minder großer Tröpfchen, vorwiegend basal angeordnet. Die MALPIGHIschen Körperchen sind frei davon; desgleichen die HENLEschen

Schleifen. Dagegen schließen wieder die Epithelien der Sammelkanälchen Fett ein.

In den späteren Lunarmonaten sehen die genannten fettführenden Epithelien mehr diffus rot gefärbt aus; granuläres Fett ist hier selten. Solches ist vielmehr reichlich in dem interstitiellen Bindegewebe anzutreffen.

Schließlich sei noch des Fettbefundes in den Blasenepithelien Erwähnung getan.

Die Bedeutung der genannten Fettbefunde, ob als integrierender Gewebsbestandteil oder als magazinierte Reservestoffe, mag für die einzelnen Organe eine unterschiedliche sein. Eine verschiedene Konstitution derselben wird schon durch ihre verschiedene Avidität für Farbstoffe kenntlich.

Wichtig ist, daß die Befunde so ziemlich völlige Analogie mit denen aufweisen, die durch ARNOLD und KISCHENSKY für die Fettmast der Tiere eruiert wurden.

Bedenken wir nun, daß dem Fetus, bei Ausschluß wesentlicher motorischer Funktionen desselben, stets reichlich Fett neben anderen Nährsubstanzen zugeführt wird, dann hat das Resumé der Befunde, des Fetus Ernährung laufe im allgemeinen auf eine Fettmast hinaus, von vornherein die Grundlage des Plausiblen gewonnen.

Diskussion.

Herr STRAHL und der Vortragende.

---

7) Herr H. JOSEPH:

Zur Beurteilung gewisser granulärer Einschlüsse des Protoplasmas.

Mit 8 Abbildungen [1]).

Nachfolgende Mitteilung bezieht sich auf ein auffallendes Vorkommnis, das ich vor einiger Zeit in den Epidermiszellen von Amphioxus beobachtete, nämlich auf das Vorkommen von massenhaften Kristalloiden.

Schon vor einer Anzahl von Jahren hatte ich bei der Beobachtung lebender, mit Neutralrot gefärbter Amphioxen bemerkt, daß die

1) Sämtliche Figuren sind mit ZEISS, Apochr. hom. Imm. 2 mm, Ap. 140 und Kompensationsokular 6 mittels des Zeichenapparates im Niveau des Arbeitstisches angefertigt.

Epidermiszellen erfüllt seien mit einer Menge von Granulis, die sich mit Neutralrot intensiv beladen hatten und die nur eine lichte Stelle in der Achse der cylindrischen Zelle, entsprechend dem Kern und der darüber liegenden Sphäre, frei ließen. Auf Schnitten, die von dem gleichen Material angefertigt wurden, konnte ich jedoch nachträglich kaum etwas von diesen Granulis nachweisen. Sie mußten sich offenbar gelöst oder der Hervorhebung durch Färbung widerstanden haben.

Als ich nun in neuerer Zeit daran ging, Amphioxus wiederum mit verbesserten Methoden zu untersuchen, machte ich an nach Erik Müller konserviertem Materiale die bereits oben angedeutete Entdeckung. An Schnitten, die nach Heidenhain mit Eisenhämatoxylin gefärbt waren, fanden sich fast die gesamten Epidermisbezirke mit kristalloiden Körpern erfüllt, manchmal in einer solchen Masse, daß andere Zellbestandteile, so der Kern, gänzlich von ihnen verdeckt wurden. Diese Beobachtung, die mir um so überraschender kam, als vordem bei den von seiten so vieler Forscher stattgefundenen Untersuchungen des Amphioxus, denen ich mich selbst auch schon lange Zeit gewidmet hatte, nichts dergleichen gesehen worden war, verfehlte nicht, mein intensivstes Interesse zu wecken und mich zur näheren Prüfung zu veranlassen.

Was zunächst die morphologische Beschaffenheit der Kristalloide angeht, so ergibt sich das Wichtigste schon aus einem Blick auf die Abbildungen. Es sind längliche, stäbchenförmige Gebilde, deren Aehnlichkeit mit den Reinkeschen Kristalloiden in den Zwischenzellen des Hodens oder mit den sog. Bakteroiden in den Bindegewebszellen des Regenwurmes, die ich ebenfalls als Kristalloide anspreche, sofort in die Augen springt. Ihre Größe schwankt sehr beträchtlich; während die größten, die ich beobachtete, eine Länge bis 8 oder 9 μ und eine Dicke bis zu 1,5 μ erreichten, blieben die kleinsten noch unter 1 μ in ihrer Längenausdehnung und waren dementsprechend auch schmäler. Dazwischen alle Uebergänge. An meinen Präparaten erscheinen sie mit Eisenhämatoxylin in Uebereinstimmung mit den oben erwähnten, bereits bekannten Kristalloiden anderer Tiere tief schwarz gefärbt. Die Längsränder sind stets streng parallel, die Enden meist stumpf kegelförmig abgestutzt oder auch leicht abgerundet. Ueber die chemische Natur kann ich mich nur vermutungsweise äußern; mein konserviertes Material gestattete keine ausführliche chemische Untersuchung, Verdauungsproben fielen sehr zweideutig aus. Nichtsdestoweniger scheint auf Grund des ganzen Habitus

die Ansicht berechtigt, daß wir es mit einem eiweißartigen Körper zu tun haben.

In sehr charakteristischer Weise waren die verschiedenen Größenklassen der Kristalloide auf die einzelnen Körperbezirke verteilt, so daß die Größe, Menge und Anordnung derselben geradezu als ein charakteristisches Merkmal der betreffenden Epithelzellen erschien. So zeigten die Epidermiszellen des Rückens und der Seitenfläche die kleinsten Formen, dafür sehr zahlreich und oft so dichtgedrängt, daß der Kern kaum wahrnehmbar war (Fig. 1)[1]).

Je weiter ventral, desto spärlicher, lockerer gelagert, aber auch größer erschienen die Kristalloide. So z. B. in den Epithelien des äußeren Blattes der Metapleuralfalten (Fig. 2), bereits beträchtlich größer, noch größer im inneren Blatte (Fig. 3), am allergrößten und von ungemein charakteristischem Aussehen in den Zellen an der ventralen, stark längsgefalteten Wand des Peribranchialsackes (Fig. 4). Da liegen sie oft zu parallelen Bündeln vereinigt und erinnern am allermeisten an die REINKEschen Bilder.

Der Anblick, den ein solches mit Kristalloiden vollgepfropftes Epithel darbietet, ist ein so eigenartiger, daß es mich immer von neuem wunder nimmt, wie so etwas bisher übersehen werden konnte

1) Zur Erläuterung der in dieser Figur sichtbaren Strukturdetails (manches davon gilt auch für die anderen Figuren) möchte ich folgendes anführen: Man sieht die beiden abgebildeten Zellen auf ihrer freien Seite überzogen von einer cuticulaähnlichen, homogenen Schicht, die zuerst von WOLFF beschrieben worden ist und die gleichmäßig über alle Zellen hinwegläuft. Darunter folgt eine bereits dem eigentlichen Protoplasma zugehörige Bildung — Kutikularsaum, besser Deckplatte (STUDNIČKA) [die kleinen Alveolen der Deckplatte erscheinen, wenigstens zum Teil, mit Eisenhämatoxylin schwarz imprägniert], und dann das übrige Plasma, dessen obere Schicht frei von Kristalloiden ist, während die größere, basale Hälfte nebst dem Kerne, der nur als dunkler Schatten angedeutet ist, noch die Kristalloide enthält. In dem von Kristalloiden freien Zellteile sieht man eine eigentümliche Bildung, die ich als Sphäre resp. Zentralkörperapparat bezeichne unh mit der ich mich schon in früheren Arbeiten beschäftigt habe. An den Zellen der Rückenepidermis von Amphioxus konnte ich aber meine bisherigen Befunde in der durch die Abbildung illustrierten Weise erweitern. Man sieht zu oberst, umgeben von einem runden, hellen Hof, ein kleines Körnchen (Zentralkorn? Centrosom?) und von diesem nach unten gehend einen Kegel feinster Fasern, deren weitere Verfolgung die dichtgedrängte Masse der Kristalloide nicht gestattete. Vergl. übrigens betreffs des Baues der Amphioxusepidermiszelle meine Arbeit: „Beiträge zur Flimmerzellen- und Centrosomenfrage", Arbeit. aus d. zool. Inst. d. Univ. Wien u. d. zool. Station in Triest, Bd. 14, 1902.

und daher habe ich mir auch die Frage vorgelegt, ob es sich nicht um Kunstprodukte handle. Aber es dürfte schwierig sein, die Entstehung derartiger Artefakte mit ihren scharfen, je nach der Region bestimmten Unterschieden in Größe und Anordnung zu erklären. Ein zweiter Umstand fällt noch sehr ins Gewicht. Das Material, an dem die bisher beschriebenen Befunde erhoben wurden, ist das bestkonservierte, das ich je besessen habe. Vor allem das Verhalten der Epidermis ist bei Amphioxus ein wichtiger und verläßlicher Indikator für die Güte der Konservierung. Auf vielen, auch relativ guten Präparaten sieht man die Epidermiszellen derartig verändert, wahrscheinlich durch Schrumpfung, daß sie ganz isoliert stehen, ohne einander zu berühren, durch oft sehr weite Lückenräume getrennt



Fig. 1.



Fig. 3.

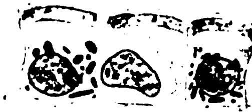


Fig. 2.



Fig. 4.

Auf vielen älteren Abbildungen ist dies auch zum Ausdruck gekommen. Oft ist die Sache so, daß die Zellen in der Mitte ihrer Höhe sanduhrartig verengt erscheinen, während sie mit ihren freien und basalen Enden aneinander stoßen. In Fig. 5 und 8 sind teilweise derartig, freilich nur in geringem Grade, geschrumpfte Zellen dargestellt. Zur Erklärung dieser Schrumpfung läßt sich vielleicht ein Verhalten der Kristalloide heranziehen. Gelegentlich sieht man nämlich an Heidenhain-Präparaten anstatt der intensiv geschwärzten Kristalloide leere Räume von ganz genau der gleichen Größe, Form und Anordnung, kurz ein vollkommenes Negativ der genannten Gebilde. Sie sind offenbar hier aufgelöst worden, möglicherweise schon gleich anfangs unter dem Einfluß der fixierenden Agentien. In Fig. 2 zeigt die mittlere Zelle dieses Verhalten. Es wäre nun denkbar, daß bei Auflösung der Kristalloide durch die bisher gebräuch-

lichen Fixierungsmittel und nachherige Anwendung von Alkohol u. dergl. die entstandenen leeren Räume zur Schrumpfung gebracht werden und die ganzen Zellen infolge dieses Umstandes eine Verschmälerung und Voneinanderlösung erleiden. Es würde sich dann auch erklären, daß in solchen Präparaten, in denen die Kristalloide erhalten sind und die auch sonst vorsichtig (ich wandte allmählich steigenden Alkohol an) behandelt sind, die Zellen von dieser Schrumpfungserscheinung wenig oder gar nicht betroffen werden, und man würde verstehen, warum in früheren Präparaten weder von den Kristalloiden, noch von den nach ihrer Lösung entstehenden Hohlräumen etwas gesehen wurde. Das Kaliumbichromat-Formalingemisch Erik Müllers scheint aber die Fähigkeit zu besitzen, diese sonst leicht zerstörbaren Strukturen zu erhalten. Leider mangelt es mir derzeit an der Möglichkeit, mich durch Kontrollversuche mit verschiedenen Fixierungsmitteln von der Richtigkeit meiner Ansicht zu überzeugen.

Ich sprach eingangs von Granulis, die ich mit der intravitalen Neutralrotfärbung nachweisen konnte. Es liegt die Wahrscheinlichkeit nahe, daß diese Granula und die Kristalloide identisch seien, und daß mir ihre kristalloide Form entgangen sei. Dies ist um so leichter anzunehmen, als bei der Lebenduntersuchung des ganzen Tieres das Hauptaugenmerk auf die Rücken- und Seitenpartien gerichtet war, während sich die ventraler gelegenen Epithelien schon durch ihre Lage weniger zur Betrachtung eigneten. Die ersterwähnte Region enthält die kleinsten Kristalloide, die ich bei der am lebenden Tiere verwendeten schwächeren Vergrößerung ganz gut für runde Granula halten konnte.

Indessen braucht nicht notwendig eine solche Verwechslung angenommen zu werden.

Die schönen, leicht nachweisbaren Kristalloide wurden an einer Anzahl von Exemplaren beobachtet, die gegen Ende Juni 1900 in Neapel nach Erik Müller eingelegt, noch in der Flüssigkeit mir zugesandt, von mir weiter behandelt, sofort eingebettet und verarbeitet worden waren. Anfang Februar dieses Jahres erhielt ich unter ganz denselben Umständen eine Anzahl gleich großer Tiere, die ebenfalls sofort weiter bearbeitet wurden. Es ist also in Bezug auf diesen Punkt menschlichem Ermessen nach vollkommene Uebereinstimmung vorhanden.

Um so auffallender mußte es sein, daß dieses letztere Material die Kristalloide viel weniger reichlich und deutlich, auch geringer an Größe, und außerdem daneben reichliche Mengen runder Granula

von sonst den Kristalloiden identischem, vor allem färberischem, Verhalten in seinen Epidermiszellen aufwies. Entsprechend der besseren und größeren Ausbildung der Kristalloide im ventralen Bereiche bei dem Junimaterial zeigte sich hier insofern ein paralleles Verhalten, als die dorsalen Epidermisbezirke nur runde Granula (Fig. 5), die ventralen teils auch nur solche (Fig. 6), teils daneben bereits kleine Kristalloide (Fig. 7) oder endlich ausschließlich, aber nur kleine Kristalloide aufwiesen (Fig. 8).

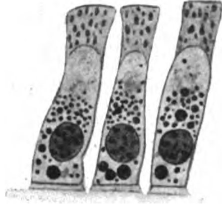


Fig. 5.



Fig. 7.



Fig. 6.



Fig. 8.

Dieser Parallelismus in dem Vorkommen der Zelleinschlüsse, vor allem der Umstand, daß den kleinen Kristalloiden der Junitiere Granula bei den Februartieren, den großen Kristalloiden der ersteren kleine Kristalloide bei den letzteren, wenigstens topographisch, entsprechen, läßt vermuten, daß die beiden Strukturelemente im wesentlichen dasselbe seien, daß vielleicht ein Uebergang zwischen ihnen besteht, und daß das Ueberwiegen der einen oder der anderen Form von irgenwelchen speziellen äußeren Bedingungen abhängt. Diese äußeren Bedingungen mögen dann entscheiden, ob das in der Form von Granulis und Kristalloiden sich darbietende Protoplasmaprodukt die eine oder die andere Form annimmt. Ob wirklich etwa die Jahreszeit hier die entscheidende Rolle spielt, wie es leicht aus meiner obigen Angabe geschlossen werden könnte, möchte ich dahingestellt sein lassen. Es könnten ja noch die verschiedensten physiologischen Zustandsänderungen des Tieres hier in Frage kommen.

An den Granulis wurde (Fig. 6 und 7), besonders an den größeren, häufig eine Art Spiegelfärbung wahrgenommen, freilich

merkwürdigerweise im umgekehrten Sinne, wie dies bei Alfred Fischer geschildert wird, indem die betreffenden Kügelchen eine schwarze äußere Schale und einen lichteren Kern aufweisen.

Ich halte die Frage nach dem Verhältnisse der Granula zu den Kristalloiden in dem Sinne für entschieden, daß beides identische Bildungen sind, deren morphologische Differenz wohl wesentlich in verschiedenen bei ihrer Abscheidung im Plasma vorhandenen physikalischen Bedingungen begründet ist; diese hätten in dem einen Falle das Eintreten eines kristallisationsartigen Prozesses begünstigt, das andere Mal gestattet, daß sich die Kügelchen ihrer Oberflächenspannung entsprechend formten.

Jedenfalls spricht der Umstand, daß die hier vorliegende Substanz in kristalloider Form auftreten kann, dagegen, daß dieselbe „lebendig“ ist, denn es würde mir die Annahme schwer fallen, daß eine wirklich lebendige Substanz in solcher, der anorganischen sich wenigstens stark nähernden Form bestehen kann.

Ich lege diesem Umstande deswegen großen Wert bei, weil in neuerer Zeit bei vielen Autoren sich das Bestreben wieder geltend macht, den granulären Gebilden im Protoplasma oder wenigstens einem Teil derselben Lebenseigenschaften zu vindizieren. So A. Fischel in seiner Arbeit über Vitalfärbung. Ich glaube, daß die an unseren Kristalloiden festgestellte vitale Färbung mit Neutralrot nur aufzufassen ist als eine Färbung „intra vitam“, die aber ein lebloses, passives Plasmaprodukt betrifft, und glaube also, wenigstens für diese Gebilde, die Lebenseigenschaften ausschließen zu können. Damit aber eröffnet sich die Perspektive, daß vielen anderen Granulis des Protoplasmas, denen man teils auf Grund von „Vitalfärbung“ und ähnlichem, teils auf Grund spekulativer Erörterungen (sehr weit geht in dieser Hinsicht K. C. Schneider in seinem Buche „Vitalismus“) Lebenseigenschaften beigelegt hat, hiermit vielleicht zu viel Ehre angetan worden sei, und daß es nur der Mangel der entsprechenden physikalischen Bedingungen ist, der es verhindert, daß manche dieser Gebilde in kristalloider, also meiner Ansicht nach die Vitalität ausschließender Form auftreten. Gerade ein bekanntes Strukturelement, nämlich die Dotterplättchen der Amphibien und Selachier, scheint mir in dieser Hinsicht eine ziemlich vollkommene Parallele mit den Verhältnissen bei Amphioxus darzubieten, indem die kleineren Elemente dieser Substanz vollkommen kugelförmige, also im gebräuchlichen Sinne granuläre Beschaffenheit aufweisen, während die größeren und größten jene charakteristischen Formen besitzen, die ja schon von

vielen Autoren als kristalloid bezeichnet worden sind[1]). Auch bei Amphioxus kann man im großen und ganzen bemerken, daß die kleineren Teilchen der kristalloiden Substanz die Kügelchen- oder Tropfenform, die größeren und größten die kristalloide Gestalt besitzen; man wäre auf Grund dessen vielleicht geneigt, in der größeren oder geringeren Menge der Substanz den Grund für das Ueberwiegen der Kristallisationstendenz, bezw. für das Unterliegen derselben gegenüber den Oberflächenspannungsverhältnissen zu suchen. Es dürfte aber kaum dieser Umstand allein die entscheidende Rolle spielen. Jedenfalls scheint mir der ganze hier angedeutete Fragenkomplex von höchster theoretischer Wichtigkeit und könnte auf Grund der angeführten und vielleicht noch hinzukommenden Tatsachen noch vielfache Förderung erfahren.

Diskussion.

Herr Benda erinnert daran, daß auch die eosinophilen Granula der Leukocyten bei manchen Tierklassen kristalloide Formen haben. Es dürfte das eine interessante Analogie zu den Befunden des Herrn Vortragenden darstellen.

---

8) Herr Koloman v. Tellyesniczky:

Die Beschaffenheit der Kerne und ihr Verhältnis zu der Mitose[2]).

M. H. In meiner früheren Arbeit: „Zur Kritik der Kernstrukturen“ [3]) legte ich jene Gründe dar, welche mich zur erneuten Aufnahme der Kernuntersuchung bewogen. In dieser Arbeit bezogen sich meine Einwände hauptsächlich auf die Fixationsverhältnisse und

1) In dieser Beziehung erscheint es von großer Wichtigkeit, daß es v. Ebner gelungen ist, wenigstens unter gewissen Bedingungen an den „Dotterplättchen“ Doppelbrechung nachzuweisen. Bekanntlich war der Mangel einer Doppelbrechung an diesen, wenn überhaupt kristallartigen, so sicher nicht regulären Gebilden eines der Hauptargumente gegen deren Kristallnatur, was zuletzt von Groth hervorgehoben worden ist. Der Nachweis von Doppelbrechung wäre also von entscheidendem Werte.

2) Erscheint ausführlich und illustriert als Fortsetzung der Arbeit: „Zur Kritik der Kernstrukturen“ im Arch. f. mikr. Anat.

3) Arch. f. mikr. Anat., 1902, Bd. 60.

Untersuchungen am Lebendigen; demnach bewegten sich auch meine erneuten Untersuchungen hauptsächlich in diesen zwei Richtungen.

Aus den Untersuchungen am Lebendigen wurde klar, daß die meisten Kerne auch im Leben ein rein analysierbares Bild bieten. Der eine Teil der Kerne bietet jenes bekannte Bild, in welchem der Kern in der Form einer wasserklaren Kugel erscheint, in seinem Innern mit 1—2 regelmäßig runden Nukleolen.

Viel größer ist die Zahl jener Kerne, in welchen nicht 1—2 runde Nukleolen, sondern mehrere und nicht regelmäßige Körperchen sichtbar sind. Diese Körperchen unterscheiden sich schon im Leben von den Nukleolen dadurch, daß sie niemals in einer regelmäßigen, runden Form erscheinen, sondern mehr oder weniger eckige, sogar oft verlängerte, stäbchenförmige Körperchen bilden. Die Zahl dieser Körperchen schwankt durchschnittlich zwischen 4 und 12. Diese Körperchen dürfen aber mit den Nukleolen nicht verwechselt werden. Zwischen ihnen bestehen so wesentliche Unterschiede, daß diese Körperchen auch einer anderen Benennung bedürfen. Ich nenne sie Nukleosomen.

Die Nukleosomen sind auch gänzlich selbständige Bildungen, wie die Nukleolen. Ihr Material entspricht dem Stoffe des „Chromatins" der Autoren; sie haben aber freie Ränder und bilden keinerlei Bestandteile gewisser supponierter Formationen.

Welch' feine Bestandteile man im lebendigen Zustande sehen kann, zeigt die dritte Art der Kerne, in welchen diese freistehenden, isolierten Körperchen, die Nukleosomen, sehr klein sind, wie es z. B. in gewissen Kernen der Raupen der Fall ist. In diesen Kernen sehen wir auch in einer homogenen Grundsubstanz freistehende Körperchen, welche zwar sehr klein sind, uns jedoch davon überzeugen, daß sie auch im Leben keinerlei Bestandteile irgend einer Formation bilden.

Der allein konstante und wichtigste Teil des Kernes ist die Kernflüssigkeit. Wie die Nukleolen, so sind auch die Nukleosomen eher mehr zufällige Bestandteile. Es gibt Kerne, in welchen die Nukleosomen gänzlich fehlen; es existieren aber auch solche, in welchen keine Nukleolen vorhanden sind.

Die Kernflüssigkeit, der wichtigste Bestandteil des Kernes, ist für die bisherigen stärksten Vergrößerungen im Leben gänzlich homogen.

Die Fixationsverhältnisse in Betracht ziehend, stellt sich heraus, daß wir weder Grund, noch Recht haben, in dieser im Leben homo-

genen Kernflüssigkeit die Existenz einer sichtbaren und beweisbaren Struktur zu gestatten. Bei der Behandlung mit Fällungsmitteln gibt die Grundsubstanz der Kerne ein unregelmäßig scholliges und körniges Aussehen, welches nur als eine Eiweißfällung aufgefaßt werden kann. Bei der Behandlung ohne Fällungsmittel, wie z. B. durch Wirkung der Osmiumsäure, bleibt auch die Kernflüssigkeit unverändert homogen. Uebrigens, wenn im Leben irgendwelche „Chromatinformationen" wirklich vorhanden wären, müßten dieselben ja doch in den fixierten und gefärbten Präparaten ohne weiteres sichtbar sein. Die Nukleosomen konservieren sich in Bezug auf Form ganz so wie im Leben; sie sind auch im fixierten und gefärbten Präparate noch besser sichtbar und überzeugen uns auch hier von ihrer Selbständigkeit. Interessant ist, daß das Vorhandensein der Nukleosomen oft mit der Größe der Kerne im geraden Zusammenhange steht. In den relativ großen, ausgewachsenen Kernen verschwinden die Nukleosomen, in den kleineren Kernen erscheinen sie. So z. B. sind in den großen Eikernen, in den Kernen der Nervenzellen der Säugetiere und in den großen Spermatogonien des Salamanderhodens keine Nukleosomen; sobald aber die großen Spermatogonien klein werden, erscheinen auch die Nukleosomen. Dieselbe Erscheinung zeigt sich umgekehrt bei den Nervenzellen, die in ihrem jugendlichen Stadium nukleosomreich sind; der große Kern der ausgebildeten Nervenzellen ist dagegen nukleosomfrei. Die Nukleosomen spielen die Rolle eines Depots für die Substanz des Kernes, derzeit „Chromatin" genannt; die Nukleolen hingegen erscheinen als Bildungen, welche besonders mit gewissen fettartigen Stoffen in nächste Beziehung zu stellen sind.

M. H. Vom morphologischen Standpunkte aus können wir die ruhenden Kerne auch nur durch ihre Entwickelung verstehen, was eigentlich mit der Frage der Mitose eins ist.

Unsere derzeitigen positiven Kenntnisse bezüglich der Mitose fangen erst dort an, wo man den Kernfaden schon gut sieht und nehmen ihr Ende dort, wo die Tochterchromosomen zur Bildung des neuen Kernes sich anschicken. Hier fällt sodann der Vorhang und wir wissen nicht, was mit den Chromosomen geschieht, ebenso wie wir nicht wissen, woraus sich der Kernfaden entwickelt hat. Im folgenden untersuchte ich diese zwei Phasen des Kernlebens: den Beginn der Mitose und das Zustandekommen der Tochterkerne.

In diesen beiden Phasen erreichen die Schwierigkeiten der Forschung ihren Gipfel. Im lebenden Zustande sehen wir gar nichts in diesen Stadien, und die Erklärung der fixierten Bilder ist mit großen Schwierigkeiten verbunden. Meine Untersuchungen wurden

an den Spermatogonien und Spermatocyten des Salamanders vollzogen.

Vor allem muß ich hervorheben, daß der jetzige Begriff der „Spermatocyten", nach welchem die Kerne derselben als ruhende Kerne aufgefaßt werden, eigentlich falsch ist und auf Irrwege führt. Das Wachsen der Spermatogonienkerne zu Spermatocytenkernen ist nichts anderes als überhaupt das Anwachsen der sich zur Mitose anschickenden Kerne. Der Begriff „Spermatocyte" bedeutet eigentlich nichts anderes, als die Anfangsphasen der sog. Reifungsmitose.

Die Homogenität der Spermatocytenkerne bei der peripheren Wirkung der FLEMMINGschen Flüssigkeit fiel schon lange auf und gab auch zu einer erfolglosen Diskussion zwischen FLEMMING und RAWITZ Anlaß. Diese auffallende Homogenität der „Spermatocytenkerne" entpuppte sich gleichfalls als eine allgemeine Teilungserscheinung. Der homogene Charakter dieser Kerne ist nicht bloß auf die Wirkung der Osmiumsäure, sondern auch auf ein gewisses Stadium des Kernlebens zurückzuführen. Sehr auffallend ist dies in solchen Präparaten, in welchen ruhende Spermatogonien und in Reifungsmitose begriffene Kerne an der Peripherie unmittelbar nebeneinander zu finden sind. An diesen Stellen, wo die beiden Arten der Kerne der Einwirkung der Osmiumsäure im gleichen Maße ausgesetzt waren, sind dennoch und ausschließlich nur die Spermatocyten homogen, während in den Spermatogonien die sich gut färbenden Nukleosomen klar zu sehen sind. Dieser diffuse Charakter der „Spermatocytenkerne" ist eine Teilungserscheinung, welche dadurch zu stande kommt, daß die Nukleosomen in der ersten Phase jeder Teilung sich in dem anwachsenden Kerne auflösen und in eine diffuse Zerteilung übergehen.

In den sich zur Teilung anschickenden wachsenden Kernen breiten sich erst die Nukleosomen aus, werden verzweigt, dann treten in ihnen Vakuolen auf, bis sie sich am Ende gänzlich auflösen. Das Verschwinden der Nukleosomen können wir in der gewöhnlichen Teilung der Spermatogonien sehr gut verfolgen, besonders in der peripheren Wirkung der FLEMMINGschen Flüssigkeit.

In den sich teilenden Kernen schließt sich also erst die Substanz der Nukleosomen der Kernflüssigkeit an und die Bildung des Kernfadens nimmt aus dieser Kernflüssigkeit ihren Anfang.

In der Reifungsteilung ist die Homogenität der Kerne ein länger andauernder Zustand, daher kommt es, daß der diffuse Zustand in der Reifungsteilung lange beobachtet werden kann und die Aufmerksamkeit der Autoren schon oft auf sich gelenkt hat. Bei der

gewöhnlichen Mitose, nach der diffusen Zerteilung der Nukleosomen, geht auch die Bildung des Kernfadens schneller vor sich.

Aus dem obigen ist auch ersichtlich, daß ich in den peripheren homogenen Kernen das Wahre suchte. Es stellte sich nämlich heraus, daß die in dem zentralen Teile der Schnitte sichtbaren sternförmigen Formationen der sich teilenden Kerne, welche bisher als lebende betrachtet wurden, nichts anderes als grobe Kunstprodukte sind. Diese Prophasen der Mitose, in welchen die alte Ordnung des ruhenden Kernes aufgelöst wird und der Kernfaden noch nicht entstanden ist, sind der Fixation gegenüber sehr empfindlich. Jene sternförmigen, sich verzweigenden Bilder, welche in zeitlichen Stadien der „Spermatocyten" in den zentralen Teilen der Schnitte sichtbar sind und welche bisher als ruhende Kernstrukturen aufgefaßt wurden, sind nicht anderes als ein grobes, sternförmiges Zusammenfließen der ganzen Kernsubstanz. Das Zusammenfließen kommt dadurch zu stande, daß in dem zentralen Teile des Objektes die Kerne nicht im stande sind, die auf dem Wege der langsamen Diffusion entstehende Fixation zu erwarten und längere Zeit sich selbst überlassen bleiben. Es wurde ferner klar, daß dieses auffallende Zusammenfließen eine allgemeine mitotische Erscheinung ist, indem sie nicht nur in den Reifungsteilungen, sondern auch in den frühen Stadien aller anderen Teilungen auf dieselbe Weise zu stande kommt.

Auch in der gewöhnlichen Teilung der Spermatogonien zeigen die zentralen Kerne in den Anfangsstadien der Teilung unendlich bizarre Formationen. Zuerst verbreiten sich unregelmäßig in dem vergrößerten Kerne nur die Nukleosomen, später erscheinen auch anstatt der körnigen, scholligen Grundsubstanz des ruhenden Kernes sternförmig sich verzweigende Formationen.

Ganz andere Gestaltungen zeigen hingegen die peripheren Bilder der Flemmingschen Flüssigkeit, wie auch die des essigsauren Kaliums, welche auch der Wirklichkeit näher stehen. Bezüglich der Wirkung der Flemmingschen Flüssigkeit stellte sich schon bei dem ruhenden Kerne deutlich heraus, daß gerade die an der Peripherie des Objektes momentan fixierte Schicht jene ist, welche den Verhältnissen des lebenden Kernes eher entspricht. Noch eher kann dies auf die zur Teilung anwachsenden Kerne bezogen werden. Nachdem die zentralen Kernbilder in diesen Stadien sich auch anderweitig als ganz unverläßlich erwiesen haben, wurde unsere Aufmerksamkeit mehr und mehr auf die bisher unbeachtete periphere Wirkung gelenkt.

Unter der peripheren Wirkung der Flemmingschen Flüssigkeit

bieten die zeitlichen Stadien der Reifungsteilung ein sehr mannigfaches Bild. Die Kernbildungen ändern sich beinahe von Zellenschicht zu Zellenschicht; an der Oberfläche sind sie gänzlich homogen, in der 2.—3. Schicht zeigen sie schon gewisse Bestandteile, welche in den tieferen Schichten deutlicher hervortreten und in dem Zentrum endlich in die schon erwähnten sternförmigen Formationen übergehen.

Nachdem die zentralen Bilder unstreitig der Wirklichkeit nicht entsprechen, bleibt nichts anderes übrig, als daß wir die Wahrheit in den mehr homogenen peripheren Bildern suchen. In der peripheren Wirkung der Flemmingschen Flüssigkeit halte ich bezüglich gewisser Stadien für die verläßlichste die 3.—4. Zellenreihe, in welchen in der Grundsubstanz des Kernes Bestandteile einer sehr feinen Formation zu sehen sind.

In diesen Stadien bezeugen die Existenz einer solchen feinen Formation die ebenfalls peripheren Bilder des essigsauren Kaliums, in welchen auch eine sehr feine, dichte Formation zu sehen ist.

Eine wichtige Uebereinstimmung in der peripheren Wirkung dieser Flüssigkeiten ist es, daß in beiden Fällen von einem gewissen diffusen, fein verteilten Zustande gesprochen werden kann. Aber sonst scheinen die Bilder voneinander sehr abweichend zu sein, während die zentralen Bilder in beiden Flüssigkeiten beinahe ganz übereinstimmen; die groben, sternförmigen Formationen erscheinen gleichmäßig bei der Wirkung beider Flüssigkeiten. Wir würden aber sehr irren, wenn wir auf Grund dieser Uebereinstimmung glaubten, daß diese groben, sternförmigen Bilder die Wirklichkeit vorstellen. Die Uebereinstimmung ist nur die Folge der gemeinsamen, schlechten Fixationsverhältnisse in dem Zentrum bei jeder chemischen Fixation.

Bezüglich der Entwickelung des Kernfadens ist das Hauptresultat meiner Untersuchungen, daß der Kernfaden in jedem Falle aus einer unendlich feinen Zerteilung, aus unsichtbaren Formationen entsteht. Bei der gewöhnlichen Teilung der Spermatogonien erschienen im ganzen Bereiche des homogen gewordenen Kernes unendlich feine Gestaltungen. Zuerst glauben wir kleine Pünktchen zu sehen, dann fangen wir an zu ahnen, daß diese Pünktchen keine freistehenden Körperchen sind, sondern Bestandteile gewisser feiner Streifen; dann erscheint bald der feine Faden, welcher den ganzen Kern gleichmäßig ausfüllt. Darauf zeigt es sich, daß die zuerst sichtbar gewordenen kleinen Pünktchen den Winkelbrechungen des feinen Fadens entsprechen. Die Entwickelung des Kernfadens geht also von einem ganz diffusen Zustande aus, mit unendlich feinen

Anfangsformationen. Diese letzteren zeigen zuerst keine Polarität, nur später, wenn der Faden schon bedeutend stärker geworden ist, nimmt derselbe die bekannte polare Anordnung an.

Wenn auch die Reifungsteilung die Phasen der gewöhnlichen Teilung zeigt, sind trotzdem sehr auffallende Unterschiede in der Entwickelung des Fadens vorhanden. Die diffuse Zerteilung der Nukleosomen und ihr Verschwinden können wir auch bei dem Beginne der Reifungsteilung konstatieren; auffallend ist, wie erwähnt, daß dieser diffuse Zustand lange andauert. Am auffallendsten ist aber, daß wir in der Reifungsteilung bis zu den spätesten Stadien nirgends einen Kernfaden mit scharfen Konturen antreffen, wie in den gewöhnlichen Teilungen, bei welchen der Kernfaden von den frühesten Stadien an bis zum Ende reine und scharfe Konturen besitzt.

In der Reifungsteilung finden wir, dem Stadium des feinen Fadens entsprechend, ebenfalls eine außerordentlich dichte Formation: jedoch ist diese nicht scharf konturiert und die ganze Erscheinung zeigt sich sehr abweichend von dem gewöhnlichen dichten, feinen Kernfaden, und zwar sowohl in der peripheren, als auch in der zentralen Wirkung der Flüssigkeiten. Diese Formation ist bei der peripheren Wirkung der Kaliessigsäure so dicht, daß es überhaupt zweifelhaft ist, ob von einem zusammenhängenden Faden die Rede sein kann, während die gewöhnliche Teilung sich in auffallender Weise dadurch charakterisiert, daß wir die vom frühesten Stadium an auftretenden Formationen mit Recht als einen einzigen, zusammenhängenden Faden betrachten können.

Außerordentlich interessant ist die Entwickelung des dicken Kernfadens in dem von Moor so genannten Synapsisstadium der Kerne. Diese Kerne, deren eine Hälfte ein ganz anderes Bild bietet als die andere, sind schon lange bekannt. Auffallend sind sie in jedem Hoden. Ihr Hauptcharakterzug ist, daß die eine Hälfte des Kernes, in welcher der Kernfaden klarer sichtbar ist, heller erscheint, während die andere Kernhälfte dunkler und mit einer dichten Formation besetzt ist. Das Verstehen dieses Stadiums hängt von der Erkennung der dichten Formationen ab. In den Spermatocyten des Salamanderhodens stellte sich nun von der dichten Formation klar heraus, daß sie jenes grobe, sternförmige Stadium repräsentiert, welches wir vorher als Kunstprodukt kennen lernten.

Die abweichende Konstruktion der beiden Kernhälften ist aber bei weitem kein Kunstprodukt. Die ganze Erscheinung ist auf die interessante Tatsache zurückzuführen, daß in diesen Kernen die Ent-

wickelung des dicken Kernfadens polar beginnt. Die letztere geht von einem Punkte des Kernes aus und verbreitet sich langsam den anderen Teilen des Kernes zu, und so erfolgt jener Umstand, daß der Kernfaden in der einen Hälfte des Kernes gut zu sehen ist, während die andere Hälfte desselben noch im früheren Stadium stagniert. Interessant ist, daß wir demgemäß in ein und demselben Kerne zwei Stadien der Mitose beobachten können. Das ist einer der auffallendsten Charaktere der Reifungsteilung.

Das Los des Kernfadens bis zur Teilung der Tochterchromosomen ist bekannt. Für die nächste Untersuchung blieb mir daher noch übrig, das Schicksal der Tochterchromosomen, d. h. jene Frage zu untersuchen, was aus den Chromosomen in den Tochterkernen wird. Die Spermatogonien des Salamanders bieten in dieser Beziehung ein solch reiches Untersuchungsmaterial, die Bilder sind so gut analysierbar, daß über die Resultate kein Zweifel aufkommen kann. Das Resultat besteht darin, daß die Tochterchromosomen während der Entwickelung des neuen Kernes sich ganz auflösen und zerteilen. Eigentlich ist die Entwickelung des Kernes eine und dieselbe Erscheinung, wie die Auflösung der Chromosomen, insofern die Auflösung der Chromosomen, ihre diffuse Zerteilung den ruhenden Kern entstehen läßt.

Nachdem die Tochtersterne ihren ständigen Platz erreicht haben, schwellen dieselben dort bald an und arrangieren sich etwas breiter, als sie anfänglich im Tochtersternstadium waren, und bilden sozusagen mit ihrem eigenen Körper die Oberfläche des neuen Kernes. Die Polarität der Schleifen ist noch lange erkennbar, da sie ja auch unverändert in dieser Stellung sich zerteilen und auflösen. Je mehr die Chromosomen zerfallen, um so mehr verringert sich auch stufenweise ihre Färbbarkeit. Die Auflösung geschieht gleichmäßig in der ganzen Ausdehnung des Kernes; gleichzeitig mit der Auflösung der Chromosomen tritt die Grundsubstanz des Kernes auf.

Der Zerfall und die Auflösung ist in der ganzen Länge der Schleifen und in dem ganzen Kerne so gleichmäßig, daß wir nicht einmal zu der Annahme das Recht besitzen, daß vielleicht einzelne Stückchen als Nukleosomen weiter erhalten bleiben, welcher Umstand sodann in gewissem Sinne doch die Rolle einer Chromatinkontinuität spielen würde. Die Nukleosomen entwickeln sich wieder ganz selbständig nach dem vollständigen Zerfalle der Chromosomen, so daß wir daher auch die Nukleosomen als Neubildungen auffassen müssen.

Wenn wir alle diese Erscheinungen betrachten, leuchtet auch aus diesen die illusorische Beschaffenheit des Begriffes „Chromatin" hervor.

Die Benennung „Chromatin“, welche die ererbte Substanz des Kernes ausdrücken will, ist unvollkommen nicht nur darum, weil in den Kernen keine „Chromatin“-Struktur existiert, sondern auch darum, weil überhaupt die Nukleosomen, welche die „Chromatin“-Substanz repräsentieren, als nur zufällige Bestandteile des Kernes zu betrachten sind. Der wesentliche Bestandteil des Kernes, in welchem auch die ererbte Kernsubstanz in eine diffuse Zerteilung übergeht, ist die Kernflüssigkeit, wonach man dann von „Chromatin“ nicht mehr sprechen kann. Aus der homogenen Kernflüssigkeit können sich die Nukleosomen zeitweise absondern, so wie bei der Mitose sich der ganze Kernfaden absondert.

Die Substanz des Kernes kann also in zweierlei Formationen erscheinen: in einer sichtbaren formierten und einer für uns unsichtbaren diffusen Formation.

Nachdem so die Nukleosomen, wie auch der mitotische Faden aus einer gänzlich diffusen Verteilung, sich in ihrer charakteristischen Form absondern, gleicht diese Erscheinung den Kristallisationserscheinungen, und obgleich es auch zweifellos ist, daß man diese beiden Erscheinungen direkt nicht identifizieren darf, können wir diese Aehnlichkeit doch zu einer solchen Benennung der Kernsubstanz verwenden, welche zur Bezeichnung der beiden Zustände dienen kann; ich würde empfehlen, die in den Chromosomen ererbte Substanz des Kernes Nukleokristallin zu nennen. Das Wort Nukleokristallin schließt keine der beiden Erscheinungsarten der Kernsubstanz aus, präjudiziert auch nicht einen speziellen chemischen Begriff. Das bisherige Chromatin bedeutet also nur die formierte Gestaltung des Nukleokristallins; so wäre das Nukleokristallin ein weiterer Begriff. Allein nur durch diese Benennung können wir den sehr störenden und auf Irrwege führenden Widersprüchen ausweichen, welche infolge der Benutzung des Wortes „Chromatin“ in immer stärkerer Weise hervortreten.

---

9) Herr H. Leboucq:

Ueber die Endlappen der Pinnipedierfinger.

Bekanntlich besteht bei den Pinnipediern eine Tendenz zur Verlängerung der Finger, an welcher nicht nur das knöcherne Skelett der Phalangen teilnimmt, sondern auch die Weichteile, welche sich distalwärts von der Nagelgegend ausstrecken und so ein abgeplattetes, lappenförmiges Organ bilden, das seine größte Ausbildung bei den

Otariiden erreicht, während es am kleinsten ist bei den Phociden, bei deren vorderer Extremität es sogar vollständig fehlen kann. Die Nagelentwickelung steht im umgekehrten Verhältnis zur Ausdehnung des Endlappens.

Im Innern dieses Lappens besteht eine feste Achse, welche auf Sammlungskeletten als getrockneter Knorpel aussieht und daher von den verschiedenen Autoren, welche die Sache berücksichtigt haben, als knorpliger Anhang des distalen Teiles der Phalanx interpretiert wird.

In einem in Arch. de Biolog., T. 9., 1889 veröffentlichten Aufsatz habe ich demonstriert, es sei diese feste Achse nicht knorplig, sondern bindegewebig, und sie sei nicht als axialer Fortsatz der Phalanx zu betrachten, sondern als zentrale Verlängerung der Weichteile, etwa wie ein mehr weniger ausgedehnter Fingerballen.

In der letzten Zeit hatte ich die Gelegenheit an vorzüglich aufbewahrtem Material von der belgischen antarktischen Expedition, betreffendes Organ neu zu untersuchen und mit meinen früheren Präparaten in Vergleichung zu bringen. Es standen mir zur Verfügung zwei Reihen Phociden-Feten (Lobodon carcinophaga und Leptonychotes Weddelli), von der ersten sogar 12 Stück verschiedenen Alters von 15 cm Länge an bis zum neugeborenen. Bei letzerem erreichen die Endlappen an der 1. und 5. Zehe 22 bis 25 mm Länge. Betreffende Stücke verschiedener Exemplare wurden in dorso-ventralen und flachen Serienschnitten zerlegt, deren Untersuchung meine früheren Schlüsse, jedoch mit einigen Berichtigungen, bestätigte.

Die übersichtlichsten Präparate liefern die dorso-ventralen Schnitte, auf denen die Struktur des Endlappens und seine Lagebeziehung zur Phalanx, Nagel und Sehnen leicht zu sehen sind.

In genauer Beziehung mit dem Endlappen sind die Beugesehnen der Finger. Der tiefe Flexor spaltet sich auf der Höhe der Basis der distalen Phalanx in zwei fast gleichgroße Zipfel, deren einer sich an der Basis der Phalanx anheftet, während der andere sich der zentralen Fläche der Phalanx entlang fortsetzt. Sehr frühe, wie bei den meisten Säugetieren, bildet sich die periostale Verknöcherungskappe am distalen Teil der Phalanx. Eben an der Grenze dieser Ossifikationszone verbindet sich die Sehne eng mit dem Perichondrium, dessen vielzelliges embryonales Bindegewebe durch die Endfibrillen der Sehne durchsetzt ist. Am meisten ausgebildet findet man diese Anordnung bei Arten mit großen Endlappen, wie Otaria, wo sogar eine echte ventrale Knospe der knorpligen Phalanx von den Sehnenfibrillen durchspickt ist.

Bei Lobodon, Leptonychotes, Phoca, Trichechus ist der Knorpel nicht sprossenartig hervorragend, nur bleibt selbst bei schon geförderter Ossifikation an dieser Stelle ein Teil des hyalinen Knorpels erhalten. Es ist dies der echte Anfangspunkt, die Basis des Skelettes des Endlappens. Von dort her fasert sich die Sehne in den Endlappen auf, und zwar in der Weise, daß gewisse Züge sich axial fortsetzen, während andere sich beiderseits von der Achse umbiegen. Das fibrilläre Bindegewebe der Sehnenzüge ist überall von kleinzelligem, periostähnlichem Gewebe umgeben. Bei Lobodon streckt sich dieses Gewebe lateral von der Achse als zwei nierenförmigen Gebilde aus, welche der Spitze der bereits verknöcherten Phalanx zur Seite liegen, um sich weiter distalwärts in einen einzigen Tractus zu vereinigen. Dieser läßt sich bis zum freiem Rande des Lappens verfolgen, von Blutgefäßen begleitet, welche streckenweise perforierende Aeste abgeben. An einzelnen dorso-ventralen Schnitten sieht der axiale Strang so aus, als ob er eine Fortsetzung des segmentierten Axialskelettes der Finger wäre.

Bei weiter geförderter Entwickelung (ausgewachsener Fetus) kann man die Region makroskopisch präparieren. Dann sieht man in direkter Fortsetzung der knöchernen Phalangenspitze die Skeletachse des Lappens, die aus fibrillärem Bindegewebe mit baumartig verzweigten Zügen kondensierten Gewebes besteht. Diese schon makroskopisch wie Knorpel aussehenden Züge zeigen sich als solche auf mikroskopischen Schnitten, und zwar gibt es Züge von Faserknorpel mit spindelförmigen Zellen, während man bei anderen ganz unzweideutig rundlichen und sternförmigen, in hyaliner Zwischensubstanz eingelagerten Zellen begegnet.

Bei anderen Pinnipediern standen mir nur schon fertige Präparate jüngerer Stadien zur Verfügung, und bei keinem war eine Spur Knorpelgewebes nachzuweisen. Ich kann nicht bestimmt aussagen, ob die Knorpelbildung einem gewissen Stadium der Art Lobodon eigen, oder als allgemeine Erscheinung aufzufassen sei. Meinem früheren Schlusse, als sei die Achse des Lappens einfach bindegewebig, hat sich damals L. Reh (Jen. Zeitschr., Bd. 28) angeschlossen, nach mikroskopischen Präparaten verschiedener embryonalen Finger und chemischer Untersuchung Erwachsener auf Chondrin, welche ebenfalls negativ ausfiel. Prinzipielle Wichtigkeit hat die Sache ja nicht: in Hinsicht auf die nahe Verwandtschaft sämtlicher Bindesubstanzen ist diesen unregelmäßig im Bindegewebe zerstreuten Knorpelbalken kein großer morphologischer Wert zuzuerkennen.

Wichtiger ist die Frage des Verhältnisses des Skelettes des End-

lappens zum typischen Achsenskelett der Finger. Als verlängerte segmentierte Endorgane der Extremität entwickeln sich die Finger in proximo-distaler Richtung, und es wird auf zweierlei Weise der Endzweck erreicht: durch Vervielfältigung der Segmente und Vergrößerung derselben. Sehr früh wird bei den meisten Säugetieren der erste Prozeß gehemmt mit dem Erscheinen an der 3. (resp. 2.) Phalanx der periostalen Ossifikationskappe. Bei verspäteter Verknöcherung und Ausbleiben dieser Terminalkappe kann die Segmentenzahl die beschränkte typische überschreiten: so bei den Cetaceen, ausnahmsweise noch bei anderen Säugetieren (Vespertilio murinus, Livre jubilaire de VAN BAMBEKE 1899). Bei Pinnipediern verknöchern die Phalangen nach dem gewöhnlichen Säugetierschema, und sehr bald ist die Verlängerung der Finger auf Wachstum der einzelnen Phalangen beschränkt. Nun aber macht sich ein anderer Verlängerungsprozeß geltend, namentlich von der ventralen Seite der distalen Phalanx zweigt sich wie eine Nebensprosse ab welche vom Periost (resp. Perichondrium) dieser Phalanx herstammt und sich distalwärts in den nicht unbedeutend verlängerten Fingerballen hinstreckt (bei Otaria z. B.). Diese Nebenachse bleibt bindegewebig mit knorplig differenzierten Stellen (ob bei allen Arten?); sie scheint sich nie zu verknöchern. Durch stellenweise perforierende Gefäße kann sogar eine anscheinende Segmentation eintreten, doch ist es unzulässig, sie nach RYDER-WEBER mit den die Dreizahl überschreitenden Phalangen der Cetaceenfinger zu homologisieren.

Es sind also die Endlappen der Pinnipedierfinger spezialisierte bindegewebige Organe, welche sich durch Anpassung an die besondere Lebensart dieser Tiere entwickelt haben. Ob sie dem Tiere mehr Dienste leisten auf festem Boden, als Haftlappen (L. REH, l. c.) oder beim Schwimmen, lasse ich unerörtert, nur darauf will ich noch aufmerksam machen, daß ein ähnlicher Lappen auf der radialen Seite des Daumens bei Lobodon besteht und hier eher zur Erweiterung des Ruders als zum Haftorgan dienen möchte.

Diskussion.

Herr ROUX: In Bezug auf die Funktion dieser Hautlappen an den Fingern der Pinnipedier stimme ich dem Herrn Vorredner darin zu, daß das Organ sowohl beim Schwimmen gleichsam zur Vergrößerung des Ruders dient, andererseits aber auch beim Lagern am Ufer zum Anschmiegen an das Relief des Bodens dienen kann. Die Frage ist nun, was die von Herrn LEBOUCQ uns geschilderte typische Struktur

des Gebildes für eine Bedeutung hat. Ich glaube, daß hier eine annähernde Biegungskonstruktion vorliegt, welche es ermöglicht, den Hautlappen zu spannen und seine Rückwärtsumbiegung beim Schwimmen zu verhindern, da die ventrale Sehne in den Hautlappen ausstrahlt und so die dorsale Umbiegung desselben durch Wirkung des Muskels und unter Stützung der gespannten Schicht auf die dahinterliegenden dorsalen Teile verhindert. Die seitlichen Fasern verlaufen gleichfalls wenigstens den Hauptrichtungen nach in den Richtungen stärksten Biegungszuges. Die Faserrichtungen sind aber nicht so typisch bestimmt und geordnet wie bei der im übrigen ähnlichen Struktur der äußern unter der Haut liegenden Schicht der Schwanzflosse des Delphins, welche auch durch Ausstrahlungen von Sehnen gebildet wird (s. Ges. Abh. üb. Entw.-Mech., Bd. 1, p. 458 u. f.), aber viel reiner in Biegungstraktorien verläuft, wohl weil sie immer zu wesentlich ein- und derselben Art der Lokomotion durch Produktion und Ueberwindung von Biegungswiderstand gebraucht wird.

---

10) Herr E. Ballowitz:

Das Verhalten der Muskeln und Sehnen bei Hyperdaktylie des Menschen im Hinblick auf die Aetiologie dieser Mißbildung.

Mit 3 Abbildungen.

Die Hyperdaktylie ist eine der häufigsten Mißbildungen des Menschen, welche dadurch auch für den normalen Anatomen ein besonderes Interesse beansprucht, daß sie mit der Stammesgeschichte des Menschen in Zusammenhang gebracht worden ist. Auch auf den Versammlungen unserer Anatomischen Gesellschaft ist sie wiederholt [1]) diskutiert worden.

Unter Hyperdaktylie oder Polydaktylie versteht man die Vermehrung von Fingern und Zehen an Hand und Fuß des Menschen über die Fünfzahl hinaus.

Am häufigsten ist bekanntlich eine Verdoppelung der Randstrahlen, also des Daumens und des kleinen Fingers, der großen und der kleinen Zehe, weit seltener betrifft die Verdoppelung die Mittelstrahlen. Sechsfingrigkeit und auch noch Siebenfingrigkeit wird am

1) Verhandl. der Anatomischen Gesellschaft auf der 2. Versammlung in Würzburg: J. Kollmann, Handskelet und Hyperdaktylie; auf der 3. Versammlung in Berlin 1889: K. Bardeleben, Praepollex und Praehallux; auf der 4. Versammlung in Berlin 1890 (10. internationaler mediz. Kongreß): K. Bardeleben, Ueber die Hand- uud Fußmuskeln des Säugetiers, besonders die des Praepollex (Praehallux) und Postminimus.

meisten beobachtet, auch oft an sonst ganz normalen Personen. Eine weitere Strahlvermehrung (bis zur Zehnzahl) ist dagegen sehr selten und kommt meist nur bei Mißgeburten vor.

An Erklärungsversuchen dieser ausgesprochen hereditären Mißbildung hat es nicht gefehlt.

Zur Zeit stehen sich zwei Anschauungen gegenüber, die atavistische und die teratologische.

Nach der atavistischen Anschauung, für welche Darwin zuerst eingetreten ist, bedeutet die Hyperdaktylie einen Rückschlag auf eine pleiodaktyle, wenn auch noch unbekannte Urform. Besonders die Randknöchelchen, welche sich bei vielen Tieren an den Rändern von Hand und Fuß in verschiedener Ausbildung vorfinden, sollen Rudimente ererbter, wenn auch rückgebildeter, überzähliger Strahlen sein. Auch beim Menschen werden bestimmte Knöchelchen und Knochenstellen, z. B. das Pisiforme und die Tuberositas calcanei, als derartige „Randstrahlrudimente" gedeutet. Bei der Hyperdaktylie des Menschen sollen sich nun diese vermeintlichen Randrudimente vergrößern und zu den überzähligen Gliedern werden.

Die teratologische Auffassung erklärt die menschliche Hyperdaktylie für eine einfache Mißbildung, die auf eine Entwickelungsstörung zurückzuführen ist. Diese Entwickelungsstörung äußert sich in einer Spaltung der ursprünglich einfachen, indifferenten Anlage eines Fingers oder einer Zehe in zwei Spaltglieder. Die äußere, spaltende Kraft wird in Unregelmäßigkeiten des Amnios gesucht, sei es ein zu enges Amnios, oder Verdickungen oder Verklebungen desselben oder auch Amniosfalten und Amniosstränge. Es ist ja bekannt, daß solche Abnormitäten des Amnios zu den mannigfaltigsten Mißbildungen des Embryos Veranlassung geben.

Ahlfeld hat dieser Auffassung eine wichtige Stütze dadurch gegeben, daß er an einer Frucht mit Doppeldaumen an der Spaltungsstelle noch einen amniotischen Faden antraf, welcher sehr wahrscheinlich die Spaltung des Daumens hervorgerufen hatte.

Ich selbst wurde diesen Problemen nun dadurch zugewandt, daß ich 4 selten schöne Fälle von Hyperdaktylie erwachsener Menschen in Skelett und Weichteilen genau zergliedern konnte. Das war um so wertvoller für mich, als menschliche Hyperdaktylien bekanntlich nur äußerst selten unter das Messer des Anatomen kommen. Bei dem Studium der Literatur überraschte mich nun die Tatsache, daß alle Forscher, welche sich mit der Erklärung der Hyperdaktylie näher beschäftigt haben, hauptsächlich vergleichend-anatomisch vorgegangen sind und die Tierreiche berücksichtigt haben; die spezielle

Anatomie der Weichteile hyperdaktyler Gliedmaßen wurde dagegen so gut wie ganz vernachlässigt; höchstens wurde das Skelett in Betracht gezogen, oder es wurden ein oder einige wenige Fälle von Hyperdaktylie seziert und systematisch beschrieben.

Ich nahm daher Veranlassung, die gesamte, seit 1770 publizierte Literatur über in den Weichteilen genauer anatomierte menschliche Hyperdaktylien, soweit sie mir zugängig war, zu sammeln, in Tabellen übersichtlich zusammenzustellen und im Hinblick auf die oben angedeuteten Gesichtspunkte kritisch zu prüfen; im Jahre 1770 sind von MORAND die ersten, auch in den Weichteilen genauer sezierten Fälle von Hyperdaktylie veröffentlicht worden. Diese Prüfung ergab im Verein mit meinen eigenen Befunden ein höchst interessantes und wichtiges Material von Tatsachen.

Eine ausführliche, mit Tafeln versehene Abhandlung befindet sich im Druck und wird alles Nähere bringen [1]).

An dieser Stelle will ich daher nur einige Hauptpunkte hervorheben, indem ich die Frage stelle:

„Welche Anhaltspunkte ergeben die anatomischen Verhältnisse, der Bau und die Anordnung der Muskeln und Sehnen hyperdaktyler Extremitäten für die Beurteilung der Aetiologie und morphologischen Bedeutung dieser Mißbildung?“

Ich bemerke dabei ausdrücklich, daß hier nur von der menschlichen Hyperdaktylie die Rede ist.

Diese Frage ist ganz entschieden dahin zu beantworten, daß alle von mir festgestellten Befunde gegen die atavistische und für die teratologische Auffassung sprechen.

---

1) Siehe meine im „Klinischen Jahrbuch“ 1904 erscheinende Abhandlung: „Ueber die Hyperdaktylie des Menschen. Anatomische Untersuchung von vier hyperdaktylen Extremitäten erwachsener Menschen, nebst einer tabellarischen Zusammenstellung der bis jetzt veröffentlichten, genauer zergliederten Fälle von Hyperdaktylie des Menschen, sowie einigen kritischen Bemerkungen über die Aetiologie dieser Mißbildung.“ Mit 4 lithogr. Tafeln. Vergleiche auch meine Abhandlungen: „Welche Aufschlüsse gibt das Verhalten der Weichteile an den hyperdaktylen Extremitäten des Menschen über die Aetiologie und morphologische Bedeutung dieser Mißbildung?“ VIRCHOWS Archiv für pathologische Anatomie, 1904. „Das Verhalten des Ossa sesamoidea an den Spaltgliedern bei Hyperdaktylie des Menschen.“ VIRCHOWS Archiv für pathologische Anatomie, 1904. Ueber die Vererbungsverhältnisse der menschlichen Hyperdaktylie siehe meinen Aufsatz: „Ueber hyperdaktyle Familien und die Vererbung der Vielfingrigkeit des Menschen.“ Mit 11 Figuren im Text. Archiv für Rassen- und Gesellschafts-Biologie, 1904.

Die Hauptpunkte, welche ich hier berühren will, sind die folgenden:

1) das Verhalten der Beugesehnen an den hyperdaktylen Extremitäten;
2) das Verhalten ihrer Strecksehnen;
3) das Verhalten des Abductor pollicis longus;
4) die Gruppierung der Muskulatur an Thenar und Hypothenar an Hand und Fuß bei Verdoppelung der Randglieder;
5) das Fehlen atavistischer Anklänge in der Muskulatur der hyperdaktylen Gliedmaßen;

Zur Erläuterung des Verhaltens der Beugesehnen bitte ich einen Blick auf die Fig. 1 zu werfen, welche nach einem meiner Präparate angefertigt worden ist.

Es handelt sich um eine Verdoppelung der kleinen Zehe. Dem einfachen, ungeteilten, wenn auch etwas verdickten 5. Metatarsalknochen sitzen zwei vollständig ausgebildete Zehen, die 5. und 6., auf, die auch äußerlich vollkommen von einander getrennt sind. Die Zehen haben beide durchaus das Aussehen normaler Digiti. An der Plantarseite ist nun die 4. Sehne des Flexor digitorum longus freigelegt. Wir sehen, wie diese völlig ungeteilt bis in die Nähe des interdigitalen Spaltes verläuft. Erst hier zerfällt sie plötzlich und unvermittelt in zwei Teilsehnen, die dann, wie gewöhnlich, an den beiden Zehen inserieren. Die Spaltung des Skelettes fällt hier also fast genau mit der Spaltung der Sehne zusammen, es sieht aus, als wären Skelett und Sehne durch eine äußere Gewalt eine Strecke weit proximalwärts zerspalten.

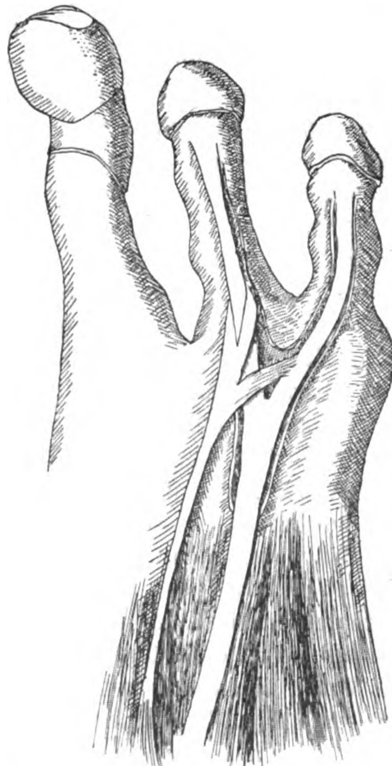


Fig. 1.

Ein ganz ähnliches Verhalten zeigt die kleine 4. Sehne des Flexor digitorum brevis. Auch ihre Zerfallstelle liegt ganz in der Nähe des Skelettspaltes und

der Teilungsstelle der langen Flexorsehne. Die Spaltung dieser Sehne ist aber ungleich erfolgt. Die eine stärkere Spaltsehne geht zur 5. Zehe und bildet ein reguläres Chiasma. Die andere Spaltsehne ist weit kleiner, ein dünner, zarter Sehnenstreifen, der es zu keinem Chiasma mehr kommen läßt, der sich einfach mit der Sehne des Flexor digitorum longus verbindet. Diese ungleiche Spaltung kann bei der Dünnheit der Brevissehne nicht wunder nehmen; ist doch auch in diesem Falle die 6. Zehe die kleinere und schwächere.

Die gleiche Spaltung, wie die Sehnen, zeigt auch die in ihrem hinteren Teile noch einfache Sehnenscheide.

Dieses höchst merkwürdige Verhalten der Flexorensehnen ist nun, wie mir meine Tabellen zeigten, bei Hyperdaktylie ganz konstant, soweit in den einzelnen Fällen eben genauere Angaben über die Sehnen gemacht sind; leider sind die Angaben der Autoren bei ihren Beschreibungen oft recht ungenau und nicht verwertbar, selbst die sonst so umständlichen und durch ihre Gründlichkeit gewiß sehr verdienstvollen Beschreibungen W. Grubers hätte ich in manchen Fällen gern etwas genauer gehabt.

Besonders auffällig werden diese Teilungsverhältnisse an der kräftigen Sehne des Flexor pollicis longus bei Doppeldaumen. Unter 17 von mir aus der Literatur registrierten, anatomisch genauer untersuchten Fällen von Doppeldaumen ist die distale Sehnenspaltung 13-mal ausdrücklich notiert.

Auch an den Extensorensehnen tritt diese Erscheinung hervor, wie Fig. 2, gleichfalls eine Skizze eines meiner Präparate, zeigt. Wir haben hier am Skelett denselben Befund. Die Sehne des Extensor longus verläuft wieder ungeteilt bis in die Nähe des proximalen Endes des Skelettspaltes, um dann in eine breite, dreieckige Aponeurose überzugehen. In dieser Aponeurose markieren sich deutlich zwei Sehnenstränge, welche zu den beiden Zehen hingehen. Das Ganze macht wieder den Eindruck einer Spaltung. Die eigentümliche Aponeurose hängt unzweifelhaft mit der Bildung der Dorsalaponeurose zusammen, in welche ja die Extensorensehnen auf dem Finger- und Zehenrücken unter normalen Verhältnissen übergehen. Dadurch wird auch verhindert, daß die Spaltung an diesen Extensorensehnen so charakteristisch hervortritt, wie es die derben, bis zu ihrer Insertion als isolierte Stränge verlaufenden Flexorensehnen ermöglichen.

Einen eigentümlichen Befund erhielt ich noch an zweien meiner Präparate, Fig. 3 führt ihn in einer Skizze vor. An diesem Präparat erhält nur die 5. Zehe zwei reguläre Flexorensehnen, nicht aber die etwas kleinere 6. Zehe. Die letztere entbehrt der Beugesehnen voll-

kommen, auch nicht die geringste Abzweigung davon geht zu ihr hin, obwohl ihr Phalangenskelett gut ausgebildet ist. Statt dessen fand ich hier einen derben, sehnenartigen Bandstreifen, welcher sich vorn und hinten anheftet. Früheren Beobachtern scheint dieser Bandstreifen an den sehnenlosen überzähligen Gliedern entgangen zu sein, wenigstens finde ich ihn nur in sehr wenigen Fällen erwähnt; vielleicht kommt er auch nicht in jedem Fall vor.

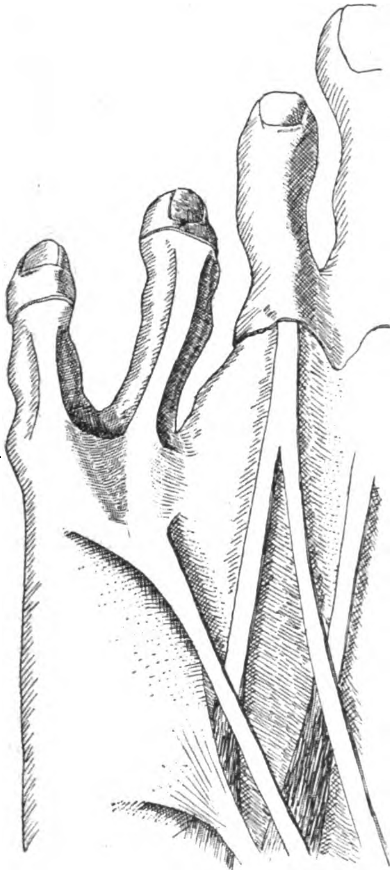


Fig. 2.



Fig. 3.

Diese merkwürdigen Spaltungserscheinungen der Sehnen lassen sich nun atavistisch gar nicht erklären. Wäre die Hyperdaktylie ein Rückschlag in eine pleiodaktyle Urform, so sollte man doch annehmen, daß auch die Muskeln oder doch wenigstens die Muskelsehnen eine größere Selbständigkeit erlangten, wenn die überzähligen

Glieder so vollkommen ausgebildet sind, wie in diesen und anderen Fällen. Bei der intimen Korrelation zwischen Skelett und Muskulatur müßte man doch erwarten, daß die Muskelsehnen der überzähligen Glieder sich ähnlich hoch proximalwärts von der Muskulatur ablösen, wie die Sehnen der übrigen Glieder. Ein derartig hoher proximaler Ursprung der Sehnen eines überzähligen Digitus ist aber in keinem einzigen Falle beschrieben worden.

Dagegen sprechen diese Erscheinungen ganz evident für die Spaltungstheorie. Es macht durchaus den Eindruck, daß hier eine Spaltung der ursprünglich einfachen, indifferenten Anlage eines Digitus stattgefunden hat, eine Spaltung, welche Skelett und Sehnengewebe gleichmäßig so weit betroffen hat, als die äußere Einwirkung, etwa eine amniotische Verdickung, eingewirkt haben mag.

Nur nach dieser Anschauung läßt sich auch der in Fig. 3 dargestellte Befund erklären. Ich denke mir, daß hier die Einwirkung derart erfolgte, daß das Sehnenkeimgewebe der 6. Spaltzehe von dem der 5. Spaltzehe völlig abgetrennt wurde. Daher konnte sich an der 6. Zehe keine vollständige Sehne entwickeln, es erfolgte gewissermaßen nur ein Anlauf zur Sehnenbildung, woraus der eigentümliche Bandstreifen hervorging.

Das sind doch alles schlagende Beweise für die teratologische Auffassung!

Doch weiter! Stellen wir uns die Frage: Wie verhalten sich die Sehnen bei Verdoppelung solcher Digiti, zu welchen unter normalen Verhältnissen zwei Sehnen nebeneinander verlaufen?

Das ist der Fall auf der Dorsalseite des Daumens mit dem Extensor pollicis longus und Extensor pollicis brevis. Die Longussehne liegt und inseriert am Daumen ulnar, die Brevissehne dagegen radial. Tritt nun eine Verdoppelung des Daumens ein, so muß, wenn die Spaltungstheorie richtig ist, die Longussehne dem ulnaren, die Brevissehne dem radialen Daumen zufallen. Das ist mit wenigen Ausnahmen auch in der Tat der Fall, wie die Tabelle zeigt. Unter den Fällen, in denen diese Sehne in den Beschreibungen überhaupt beachtet war, ging die Sehne des Extensor pollicis longus kein einziges Mal zum radialen Daumen, dagegen 9 mal zum ulnaren; 4 mal spaltete sie sich und sandte zu beiden je einen Spaltast. Die Sehne des Extensor pollicis brevis gehörte 9mal dem radialen und nur 1mal dem ulnaren Daumen an; 2mal spaltete sie sich und ging zu beiden. Auch die Spaltungsstellen dieser Extensorensehnen lagen distal ganz in der Nähe des hinteren Endes des interdigitalen Spaltes.

Im Anschluß an die Extensoren des Daumens muß ich den Abductor pollicis longus besprechen. Dieser am normalen Daumen ganz radial gelegene Muskel teilt sich unter normalen Verhältnissen nicht selten in zwei Sehnen, von denen die eine zur Basis des Metacarpus I, die andere zu einer Stelle des Multangulum majus geht, welche als eine Art rudimentärer Andeutung des atavistischen „Praepollex" aufgefaßt worden ist. Von Anhängern der atavistischen Anschauung ist daher diese radiale Sehne mit dem „Präpollex" in Verbindung gebracht und gewissermaßen als Rückschlag in die Muskulatur des „Praepollex" aufgefaßt worden. Bei Doppeldaumeu des Menschen haben wir nun ja den vermeintlichen „Praepollex" hübsch ausgebildet. Ist die atavistische Anschauung richtig, so müßte bei Doppeldaumen auch die Sehne des Abductor pollicis longus stets verdoppelt sein, und die eine Sehne müßte dem radialen, die andere dem ulnaren Daumen gehören. Das ist nun aber durchaus nicht der Fall. Nur 7mal war unter 17 Fällen von Doppeldaumen die Sehne geteilt, und die Insertion der Sehnen differierte, aber mit der ausgesprochenen Tendenz des radialen Ansatzes.

Besonders müssen hier die Fälle mit vollständig verdoppeltem Metacarpus I interessieren, weil die normale Sehne dieses Muskels ja an der Basis des Metacarpus I inseriert. Einmal waren bei doppeltem Metacarpus I zwei Sehnen vorhanden, von denen sich die eine am radialen Metacarpus ansetzte, die andere aber, wie gewöhnlich, am Multangulum majus, trotzdem hier ein ganz vollständiger, vermeintlicher „Praepollex" vorhanden war. In 2 anderen Fällen von verdoppeltem Metacarpus I, war nur eine Sehne vorhanden, die einmal am radialen, das andere Mal am ulnaren Daumen inserierte.

Also auch das Verhalten des Abductor pollicis longus deckt sich keinesfalls mit der atavistischen Deutung.

Noch viel auffälliger gestaltet sich die Verteilung der Muskeln und Sehnen nach dem Prinzip der Spaltung an der Muskulatur von Thenar und Hypothenar von Hand und Fuß mit Verdoppelung der Randglieder.

Vergegenwärtigt man sich wieder, daß die ursprünglich einfache, indifferente Anlage eines Randgliedes durch Einwirkung von außen her zur longitudinalen Spaltung gebracht wird, so müssen die Muskeln, welche medial inserieren, dem medialen Spaltgliede, diejenigen, welche lateral inserieren, dem lateralen Spaltgliede zu teil werden; die mehr in der Mitte befindlichen Muskeln, das sind die Flexores breves, werden bald dem einen, bald dem anderen, bald beiden Spaltgliedern zufallen.

Das ist in der Tat der Fall, wie am schnellsten und übersichtlichsten die beistehende Tabelle demonstriert.

Von den Muskeln des Daumenballens liegen und inserieren ja unter normalen Verhältnissen der Abductor und Opponens radial, der Adductor medial. Die Tabelle zeigt nun, daß der Abductor kein einziges Mal zum ulnaren Daumen, 5mal zu beiden und alle anderen Male zum radialen Daumen ging. Der Adductor gehörte ausschließlich dem medialen, der Opponens dem radialen Daumen an; nur 1mal verlief von dem Adductor ein sehr schwaches Bündel zum radialen Daumen. Ebenso ging nur 1mal bei minimal entwickeltem radialen Daumen der Opponens pollicis zum medialen Metacarpus. Den auch unter normalen Verhältnissen schwer abgrenzbaren Flexor pollicis brevis habe ich nicht aufgeführt, weil die verschiedenen Autoren unter ihrem Flexor brevis auch wohl Verschiedenes verstanden haben.

	Die Muskeln gingen zum ulnaren resp. fibularen Spaltglied	Die Muskeln gingen zum radialen resp. tibialen Spaltglied	zu beiden Spaltgliedern
Extensor pollicis longus	9mal		4mal
Extensor pollicis brevis	1mal	9mal	2mal
Abductor pollicis brevis		sonst in allen Fällen	5mal
Adductor pollicis	sonst in allen Fällen	nur einmal ein sehr schwaches Bündel	
Opponens pollicis	einmal zum ulnaren Metacarpus bei minimal entwickeltem radialem Daumen	sonst in allen Fällen	
Abductor digiti V manus	in allen Fällen		
Opponens digiti V manus	in allen Fällen		
Flexor brevis digiti V manus	in allen Fällen		
Interosseus volaris III		in allen Fällen	
Abductor digiti V pedis	sonst in allen Fällen		1mal
Opponens digiti V pedis	in allen Fällen		
Flexor brevis digiti V pedis	3mal	5mal	2mal
Interosseus plantaris III		in allen Fällen	

Einfach liegen die Verhältnisse bei Verdoppelung des kleinen Fingers, in dem in allen Fällen die ulnarwärts situierten Mm. abductor,

opponens und flexor brevis dem ulnaren (6.) Finger angehörten, während der radial inserierende Interosseus volaris III gleichfalls in allen Fällen dem radialen, d. i. 5. Finger zufiel.

Bei Spaltung der 5. Zehe ging nur 1mal der ungleich zerspaltene Abductor digiti V zu beiden Spaltzehen, sonst stets zur fibularen, d. h. 6. Zehe, ebenso in allen Fällen der Opponens. Der Flexor brevis digiti V dagegen war 3mal der fibularen, 5mal der tibialen und 2mal beiden Spaltzehen zuerteilt. Der tibial inserierende Interosseus plantaris III setzte sich wieder in allen Fällen an die tibiale (5.) Zehe an.

Mit diesen Befunden an den Muskeln und Sehnen stehen auch die anatomischen Verhältnisse des Skelettes hyperdaktyler menschlicher Extremitäten in voller Uebereinstimmung.

Zander [1]) hat zuerst mit Recht darauf hingewiesen, daß bei Hyperdaktylie des Menschen sich nicht die vermeintlichen Randrudimente, z. B. das Pisiforme und die Tuberositas calcanei, vergrößern und zu den überzähligen Gliedern werden; vielmehr tritt die Hyperdaktylie stets zuerst in den geringeren Graden als distale Spaltung der Knochen auf, die, je vollkommener sie wird, um so mehr proximalwärts vorschreitet.

Ich kann das durchaus bestätigen. Auch ich habe bei meinen extensiven Untersuchungen keinen einzigen Fall von menschlicher Hyperdaktylie ausfindig machen können, in welchem vermeintliche Randrudimente sich unzweifelhaft zu überzähligen Gliedern vergrößert hätten. Im Gegenteil bleiben solche „Randstrahlrudimente“, wie z. B. das Pisiforme und die Tuberositas calcanei, auch bei weitest gehender Verdoppelung des ganzen Digitus mitsamt dem Metacarpus resp. Metatarsus stets ohne jegliche Verbindung mit dem überzähligen Glied und ohne jedwede nennenswerte Veränderung.

Ich fasse daher das Endresultat meiner Untersuchungen in dem Satz zusammen:

Wie das anatomische Verhalten des Skelettes, der Muskeln und Sehnen hyperdaktyler Extremitäten gezeigt hat, entbehrt die atavistische Auffassung der menschlichen Hyperdaktylie jeglicher tatsächlicher anatomischer Grundlage und schwebt vollständig in der Luft. Dagegen wird die teratologische Auffassung, die Spaltungstheorie, durch alle wesentlichen anatomischen Tatsachen gestützt.

---

1) R. Zander, Ist die Polydaktylie als theromorphe Varietät oder als Mißbildung anzusehen? Virchows Arch. für pathol. Anat., 1891, Bd. 125.

Dem Gesagten könnte ich noch viele interessante Einzelheiten hinzufügen. Indessen gestattet die meinem Vortrage gesteckte Zeit nicht, hierauf einzugehen, und verweise ich mit Bezug darauf, auch hinsichtlich der sehr umfangreichen Literatur über Hyperdaktylie, auf meine oben zitierte Abhandlung.

Diskussion.

Herr Roux: Ich bin auch der Meinung des Herrn Vortragenden, daß sein Material vom Menschen für teratologische Entstehung der Hyperdaktylie spricht, und zwar durch Spaltung der Anlage, wie derartig bedingte Hyperdaktylie an Tieren durch Versuche von Barfurth, Tornier etc. künstlich hervorgebracht worden ist. Bevor noch diese Versuche angestellt worden waren, habe ich die Möglichkeit solcher Ergebnisse vermutungsweise geäußert (s. Ges. Abh., Bd. 2, p. 52 u. f.) und angedeutet, daß vielleicht der abnormerweise gebildeter neue Randfinger gleich die Charaktere eines normalen Randfingers in der Gestalt der Knochen erhalten könne. Immerhin ist es doch zu verwundern, mindestens als etwas besonderer Aufklärung Bedürfendes anzusehen, daß nach einer solchen spaltenden Einwirkung auf die Anlage statt eines unbrauchbaren Stummels oft gleich ein wohlorganisiertes brauchbares Werkzeug hergestellt wird.

Herr Benda: Ich stehe der teratologischen Auffassung der Hyperdaktylie durchaus sympathisch gegenüber, besonders im Hinblick auf die Untersuchungen Torniers; aber erstlich für das familiäre Auftreten der Hyperdaktylie ist das schwer durchführbar, besonders hat mich aber ein Präparat stutzig gemacht, welches ich in meiner Sammlung besitze: 4 Extremitäten eines Neugeborenen mit einer völlig symmetrischen Sechsfingrigkeit. Ich werde seine Präparation nach den Gesichtspunkten von Ballowitz sogleich in Angriff nehmen [1]).

Herr Braus.

Herr Roux: Ich habe nicht vertreten, daß deshalb, weil durch abnorme spaltende Einwirkung auf die Anlage Hyperdaktylie veranlaßt werden kann, solche Spaltung die einzige Ursache der Hyperdaktylie sein müsse.

---

1) Anmerk. bei der Korrektur: Hierzu ist es noch nicht gekommen; aber ich stehe nicht an, zu bekennen, daß mich die nochmalige äußere Untersuchung des Präparates von einigen Einzelheiten überführt hat, die mir aus dem Gedächtnis geschwunden waren, und die auch in diesem Falle für die Auffassung Herrn Ballowitzs sprechen. Die Verdoppelung des fünften Fingers — um diese handelt es sich an allen vier Extremitäten — ist nicht an beiden Händen gleich vollständig; am linken Fuß zeigt auch die dritte Zehe eine abnorme Stellung und endlich und ganz besonders spricht auch in diesem Fall für entzündliche Eihautveränderung der Umstand, daß noch eine schwere Lippen- und Gaumenspalte vorliegt.

Herr GROSSER [1]).

Herr BALLOWITZ: Ich hatte gefürchtet, daß sich die Diskussion nach meinem Vortrage auf die Vererbungsprobleme hinüberspielen würde, das lag nicht in meiner Absicht. Ich habe hier nur ein geordnetes, kritisch gesichtetes Tatsachenmaterial vorlegen wollen. Freilich ist die Hyperdaktylie wie keine andere vererbbare Erscheinung, ganz besonders geeignet, die Vererbungsgesetze an ihr zu studieren. Auch ich habe die Mißbildung von diesen Gesichtspunkten eingehend in Betracht gezogen; da die Zeit aber schon zu weit vorgerückt ist, will ich nicht mehr darauf eingehen. Mit Bezug darauf verweise ich auf meine im „Archiv für Rassen- und Gesellschafts-Biologie" demnächst erscheinende Abhandlung über die Vererbung der Vielfingrigkeit des Menschen und über hyperdaktyle Familien. Auf diesem schwierigen Gebiet können nur genaueste Beobachtung und sorgfältigste Experimente, weniger die Spekulation, die Wege weisen und vorwärts führen.

1) So steht in dem von Herrn PETER geführten Protokoll über die letzte halbe Stunde dieser Sitzung. Ein Bericht von Herrn G. liegt nicht vor. — Der Schriftführer war durch zwingende Gründe verhindert, den Schluß der Sitzung ($1^1/_2$ Uhr) abzuwarten; er hätte sonst selbstverständlich das Wort zur Sache ergriffen.

Dritte Sitzung.

Donnerstag, den 21. April, 9—12¼ Uhr.

1) Herr GREIL:

Ueber die sechsten Schlundtaschen der Amphibien und deren Beziehungen zu den suprapercardialen (postbranchialen) Körpern.

Mit einer Abbildung.

Der Vortragende stellt an den aufgelegten Modellen und Präparaten folgende Tatsachen fest:

1) Sowohl bei urodelen, wie bei anuren Amphibien (Triton, Salamandra, Siredon; Rana, Bufo) kommt es vorübergehend zur Ausbildung einer paarigen entodermalen sechsten Schlundtasche bezw. -furche. Diese Tasche erreicht bei Urodelen eine ihr entgegenwachsende Ektodermleiste und verschmilzt mit ihr auf eine ganz kurze Strecke. Ein Durchcruch nach außen erfolgt nicht. Bei Anuren ist die Bildung ganz rudimentär und ohne Beziehung zum Ektoderm.

2) Aus dem ventromedialsten Abschnitte der sechsten Schlundtasche entwickelt sich bei den genannten urodelen Amphibienformen linkerseits, bei den Anuren beiderseits eine anfangs solide Epithelknospe, die zu dem als „postbranchialer", auch „suprapericardialer Körper" bekannten Gebilde auswächst und nachträglich ein Lumen erhält.

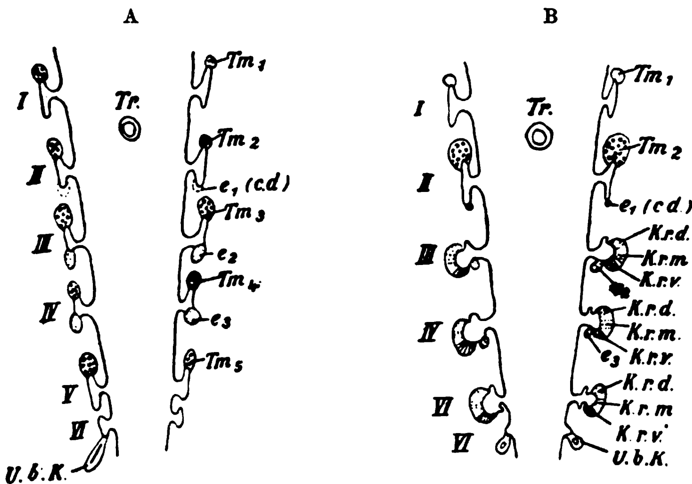
3) Zur Thymusanlage steht die sechste Schlundtasche in keinerlei Beziehung.

Aus diesen Tatsachen wird nun gefolgert, daß

1) das als „postbranchialer Körper" bezeichnete Gebilde als Derivat einer in Rückbildung begriffenen letzten (sechsten) Schlundtasche nicht, wie man bisher annahm, „etwas von den Schlundspalten überhaupt Verschiedenes", sondern eine durchaus branchiale Formation ist;

2) die postbranchialen Körper der Amphibien denen der Selachier sowie der Vögel und Säuger nicht direkt, sondern nur serial homolog, denen der Reptilien hingegen direkt homolog sind.

Aus den Darlegungen ergab sich, daß die bisher übliche Bezeichnung „postbranchialer Körper" als Ausdruck für die sub 1 angeführte Annahme die morphologische Bedeutung der fraglichen Gebilde nicht entsprechend charakterisiere. Es wird daher der Ausdruck „ultimobranchialer Körper" für diese Gebilde und deren Homologa bei den übrigen Wirbeltieren in Vorschlag gebracht. Das MAURERsche Schema der Kiemenspaltenderivate der Amphibien wird in folgender Weise modifiziert:



Modifiziertes MAURERsches Schema der Kiemenspaltenderivate der Urodelen (A) und Anuren (B).

I—VI Kiemenspalten bezw. Schlundtaschen, *c.d* Carotidendrüse, e_1—e_3 Epithelkörperchen, *K.r.d.* *(m)* *(v)* dorsale (mittlere) (ventrale) Kiemenreste, *U.b.K* ultimobranchialer Körper.

(Die ausführliche Publikation über den verhandelten Gegenstand wird demnächst erscheinen.)

Diskussion:

Herr DRÜNER erinnert an die morphologische Bedeutung der sechsten Schlundtasche der Urodelen für die Ableitung des Kehlkopfknorpels, auf die er bereits auf der vorjährigen Versammlung hinwies. Er hält die Zusammenlagerung des postbranchialen Körpers und der sechsten Schlundtasche nicht für absolut beweisend für ihre entwickelungs-

geschichtliche Zusammengehörigkeit. Es gibt aus der Form allein nicht sicher zu erkennende Komplikationen (Plica hyomandibularis). Falls sich aber nachweisen ließe, daß der postbranchiale Körper, wenn er mit der sechsten Schlundtasche verbunden ist, vom 6. Visceralbogennerven, wenn er mit einer anderen Schlundtasche verbunden ist, von dem dieser zugehörigen Nerven innerviert wird, so kann er sich rückhaltslos dem Vortragenden anschließen, daß es sich um serial homologe Bildungen handle. Wenn dagegen etwa der R. recurrens intestinalis X den Körper innerviere, könne der Körper der Kiementasche nicht zugerechnet werden, in deren ventralem Bereiche er liege. Es fragt an, ob der Vortragende auf diesen Punkt geachtet habe.

Herr Greil: Ich habe bisher nur die Beziehungen der 6. Arterienbogen zum ultimobranchialen Körper berücksichtigt, die mir ebenso wichtig erscheinen wie die Beziehungen der Nerven zu diesem Gebilde, und konstatiere, daß der ultimobranchiale Körper der urodelen Amphibien der kaudalen Seite des 6. Arterienbogens unmittelbar anliegt. Außerdem will ich noch darauf hinweisen, daß auch Maurer angibt, der postbranchiale Körper entwickle sich genau an der Stelle, wo man eine sechste Schlundtasche erwarten würde.

---

2) Herr O. Van der Stricht:

La couche vitellogène et les mitochondries de l'œuf des mammifères.

Dans une série de notes nous avons étudié la structure, l'évolution et la transformation des pseudochromosomes propres à l'oocyte de V. noctula. Jusqu'ici il nous a été impossible de préciser la genèse et l'origine de ces éléments. Ayant eu la chance de nous procurer des embryons âgés et des très jeunes chauve-souris, nous avons pu fixer et examiner de très jeunes ovaires, indispensables à l'étude de ce problème. Ces quelques résultats positifs sur l'histogenèse des pseudochromosomes permettent d'étendre nos connaissances concernant la signification de ces formations et de rechercher quelles parties constituantes de l'ovule d'autres mammifères, où les pseudochromosomes ne sont guère développés, correspondent en réalité à ces productions bizarres.

En fixant par la méthode de Benda [1]) des ovaires de cobaye de 2, 4, 8 jours, et en colorant les préparations par l'alizarine sulfonate de sodium et le violet cristallisé conformément à ses préceptes, on observe un très grand nombre d'oocytes jeunes, entourés d'une rangée

1) Benda, Ergebn. d. Anat. u. Entwick., Bd. 12, 1902, p. 752.

de cellules épithéliales très peu élevées, à l'intérieur desquels on aperçoit dans le voisinage de la vésicule germinative, le corps vitellin décrit chez ces mammifères par F. HENNEGUY [1]), GURWITSCH [2]) et v. SKROBANSKY [3]). Il siège au milieu de la couche vitellogène observée et signalée par v. SKROBANSKY, et appliquée sous forme de croissant à la surface du noyau. Cette zone palléale, endoplasmique est caractérisée par la présence d'une foule innombrable de granulations, dont quelques-unes se colorent en noir par l'acide osmique, mais dont la plupart se colorent en violet foncé par la méthode de BENDA. Ces dernières correspondent donc incontestablement aux mitochondries de cet auteur, qui ici oussi s'alignent parfois régulièrement pour engendrer des chondromites.

En examinant les jeunes ovules d'ovaire de Triton, BENDA [4]) constate l'existence d'un amas unique volumineux analogue de mitochondries, „dont le siège correspond peut-être au noyau vitellin (?)".

La couche vitellogène de jeunes ovules de cobaye renferme donc un très grand nombre de mitochondries, et même des chondromites. Ces granulations spéciales très altérables et solubles dans une foule de réactifs, se fixent incontestablement très bien par le fixateur de BENDA. Le violet cristallisé les colore admirablement. Mais il est à remarquer que cette méthode de coloration nous réussit assez difficilement.

Dans une série de préparations des mêmes ovaires de cobaye, fixées par la méthode de BENDA et colorées par l'hématoxyline ferrique (M. HEIDENHAIN), ces mitochondries sont également très manifestes, grâce à leur teinte bleue foncée. Il est possible que ce procédé de coloration ne montre pas autant de granulations spécifiques que celui de BENDA, que quelques unes échappent à l'observation, mais il n'en est pas moins vrai que toutes celles qui siègent dans la couche vitellogène et qui se colorent intensément par l'hématoxyline ferrique, correspondent à des mitochondries.

Des ovaires de femme adulte, fixés par le sublimé et colorés dans mon laboratoire par le Dr. A. VAN CANNENBERGHE à l'aide de

1) F. HENNEGUY, Le corps vitellin de BALBIANI dans l'œuf des vertébrés. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., T. 29, 1893.

2) A. GURWITSCH, Idiozom und Zentralkörper im Ovarialeie der Säugetiere. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 56, 1900, p. 377.

3) K. v. SKROBANSKY, Zur Frage über den sog. „Dotterkern" bei Wirbeltieren. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 62, 1903, p. 194.

4) BENDA, Weitere Beobachtungen über die Mitochondria und ihr Verhältnis zu Sekretgranulationen, nebst kritischen Bemerkungen. Verh. d. Physiol. Gesellsch. zu Berlin, Jg. 1899/1900, No. 1/2, Dez. 1899.

l'hématoxyline ferrique, montrent des oocytes peu avancés en développement, tous pourvus d'une couche vitellogène bourrée de mitochondries analogues.

Cette constatation, que les mitochondries propres à l'ovule, peuvent être mises en évidence par d'autres colorants que ceux préconisés par Benda (Meves à constaté un fait analogue pour les spermatocytes), est indispensable pour notre étude sur la manière d'être de ces microsomes dans les ovaires jeunes de chauve-souris, dont les exemplaires sont très difficiles à obtenir et qui malheureusement ont été fixés par la liqueur de Flemming, ne permettant pas de suivre exactement les prescriptions pour la coloration des mitochondries par le violet cristallisé.

Si on examine les préparations de jeunes ovaires de V. noctula, les images varient beaucoup d'après le stade de développement de cet organe. Dans des ovaires d'embryons mesurant $24^1/_2$ mm en longueur (le fœtus étant enroulé), on trouve un très grand nombre de très jeunes oocytes, à l'intérieur desquels existe à côté de la vésicule germinative la première ébauche de la couche vitellogène, formée d'un grand nombre de mitochondries.

Des ovaires de jeunes chauves-souris, mesurant 50 mm en longueur, montrent des oocytes plus avancés en développement. Parmi les plus jeunes, on en trouve plusieurs où la couche vitellogène est encore bien marquée et bourrée de mitochondries. D'autres ovules du même volume et en apparence du même âge, ne possèdent guère de zone palléale, les mitochondries sont éparpillées uniformément dans toute l'étendue du cytoplasme. Des oocytes d'aspect analogue persistent dans l'ovaire adulte. Jamais l'on n'y rencontre une trace de couche vitellogène.

Des oocytes un peu plus volumineux d'ovaire de jeunes sujets de 50 mm montrent dans le voisinage du noyau et du corps vitellin, qu'on met difficilement en évidence, des filaments granuleux plus ou moins longs, incurvés, onduleux, engendrant parfois des anneaux ou des filaments contournés en huit de chiffre. Le nombre de ces chondromites varie, d'après l'ovule. On les compte difficilement. En les étudiant comparativement dans plusieurs ovules voisins, on peut se convaincre, qu'ils prennent naissance aux dépens d'une juxtaposition de mitochondries.

Ces chondromites prennent un développement beaucoup plus accentué que dans l'œuf de cobaye et à mesure que l'oocyte s'accroît, ils s'épaississent, se racourcissent et prennent les caractères des pseudochromosomes décrits dans les ovules d'ovaire adulte.

Ces pseudochromosomes diffèrent d'après l'âge de l'ovaire. Dans les ovaires adultes ils sont plus nombreux, plus volumineux, plus nettement délimités du vitellus environnant. Ils y évoluent plus lentement et on constate plus facilement toutes les étapes de leur évolution, à partir du stade de filaments fins, onduleux, jusqu'à la phase des boyaux vitellogènes, voués à la désagrégation.

Les pseudochromosomes fins propres aux oocytes assez volumineux d'ovaire de nourissons de 50 à 70 mm de longueur, sont moins nombreux, plus minces. Ile se tassent rapidement pour engendrer des boyaux vitellogènes moins nombreux, plus courts, souvent même des amas tout à fait arrondis, au nombre de un, deux ou trois, occupant les différentes profondeurs du vitellus. Dans des ovules plus avancés en développement encore, ces amas sont ordinairement allongés et plus nombreux.

Ces boyaux ou amas vitellogènes méritent une mention spéciale. Les ovules les plus volumineux d'ovaire de V. noctula de 58 à 73 mm de longueur, en montrent un grand nombre, allongés ou bien sphériques, entourés d'un aster à rayons très nombreux, épais et généralement courts, en continuité avec le charpente filaire du cytoplasme.

L'existence de ces stries radiaires doit être attribuée probablement à un échange de suc entre ces amas et le vitellus environnant. Autour des boyaux apparaît une aréole claire formée par un liquide hyalin, élaboré peut-être par ces amas vitellogènes. Cette zone claire est trsversée par les filaments de l'aster. Elle est visible dans les ovules d'ovaire adulte, où elle est habituellement plus accentuée à la suite d'un retrait artificiel. Jamais nous n'y avons observé les stries radiaires.

La présence d'asters analogues a été signalée par Balbiani [1]) dans l'ovule de Geophilus longicornis, autour du corps vitellin. Nous avons décrit un aster très délicat dans la couche corticale claire du corps vitellin de l'ovule de femme.

En apercevant la première fois ces images dans l'ovule de chauve-souris, nous croyions qu'elles correspondaient à une striation radiaire autour du corps de Balbiani. Mais en dehors de ces formations on peut observer le corps vitellin véritable, présentant tous les caractères propres à celui de l'œuf d'ovaire adulte.

Il n'est pas facile de mettre en évidence le corps de Balbiani

---

1) E. G. Balbiani, Centrosome et Dotterkern. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., T. 29, 1893, p. 145.

dans les ovules de V. noctula. Grâce à la fixation par les liqueurs osmiques, il nous a été possible de poursuivre l'évolution de cet élément dans les ovaires adultes. Dans un prochain mémoire, cette question sera étudiée avec détails.

En attendant nous nous contenterons de dire que dans les ovaires de très jeunes V. noctula, on trouve dans les ovules d'un volume déterminé, d'une manière constante, des amas et des boyaux vitellogènes, d'abord peu nombreux et relativement réduits, mais atteignant déjà des proportions extraordinaires dans des ovaires de nourissons de 70 à 75 mm. (Sacrifiés au mois d'août 1904 en Belgique.)

Dans des ovaires adultes on observe des amas et des boyaux vitellogènes semblables. En nous basant, antérieurement sur le fait, que dans les ovules destinés à être fécondés, parconséquent normaux, on trouve les vestiges de ces boyaux à l'intérieur du vitellus, nous avons admis que ces formations, particulières à l'œuf de V. noctula, probablement ébauchées dans les ovules d'autres mammifères, doivent être considérées comme normales et non pathologiques provoquées par la dégénérescence de l'ovule.

Aujourd'hui, après avoir constaté leur existence constante dans les ovules d'un volume déterminé de jeunes sujets âgés de quelques semaines, le moindre doute ne peut plus exister. On doit envisager ces amas et boyaux vitellogènes comme parties constituantes de l'œuf normal.

Il résulte des faits exposés, que les boyaux vitellogènes représentent un stade de l'évolution des pseudochromosomes, qui euxmêmes doivent être considérés comme résultant d'un tassement de mitochondries et surtout de chondromites. Dans les ovaires de jeunes sujets, les amas vitellogènes se colorent d'une façon très intense par l'hématoxyline ferrique, dans les ovaires adultes on parvient à les colorer d'une manière analogue. Mais souvent cependant, cela dépend des fixateurs, ces boyaux ne se colorent guère, ou fixent le rouge-bordeaux au lieu de l'hématoxyline. Ce fait semblerait prouver que la composition chimique de ces formations change à mesure qu'elles évoluent. Nous avons déjà attiré l'attention sur ce point dans une note antérieure.

A cette question se rattache celle de savoir si les mitochondries restent conservés, intacts au sein des boyaux vitellogènes. En d'autres termes quelle est la structure réelle de ces éléments? Le plus souvent ils affectent un aspect très compact, en apparence homogène. Mais sur des préparations bien réussies, on retrouve parfois des traces de bâtonnets analogues aux pseudochromosomes. D'autres

fois leur structure est manifestement granuleuse, mitochondriale, les microsomes se colorant d'une manière très intense par l'hématoxyline ferrique. Nous pourrions vous montrer un très grand nombre de préparations où cette structure est manifeste. Nous nous contenterons de vous soumettre une image, où les mitochondries sont très nets dans des boyaux vitellogènes au moment de leur désagrégation et de leur transformation en vitellus plastique.

Nous n'insisterons pas pour le moment sur les formations mitochondriales décrites dans les cellules génitales mâles et dans d'autres ovules, désirant surtout attirer l'attention sur l'évolution graduelle des mitochondries dans la cellule génitale femelle. Dans plusieurs ovules à un stade donné de l'accroissement, on trouve ces microsomes très claires au niveau de la couche vitellogène et dans le voisinage de celle-ci. Les mitochondries peuvent y engendrer des chondromites: couche vitellogène de l'œuf de cobaye, de la femme, de l'araignée domestique. Les chondromites en se tassant peuvent donner naissance à des pseudochromosomes: spicules de v. WINIWARTER de l'ovule de la femme, pseudochromosomes de l'ovule de V. noctula, de l'œuf des oiseaux (D'HOLLANDER) et de l'œuf d'araignée. Les pseudochromosomes se transforment en boyaux vitellogènes (V. noctula), qui se désagrègent au profit du vitellus.

Les amas vitellogènes sont-ils représentés dans les ovules d'autres mammifères? Nous n'oserions répondre catégoriquement à cette question. Toutesfois depuis que les jeunes ovaires de chauve-souris nous ont démontré que ces formations peuvent être représentées par un amas unique, arrondi, constitué par un corps central très chromatique (safranine, hématoxyline ferrique) entouré d'une aréole claire, homogène ou striée, nous nous demandons si des éléments semblables, décrits par v. WINIWARTER [1]) dans l'œuf de lapine sous le nom de corps vitellin et ceux signalés dans l'ovule de cobaye par GURWITSCH (l. c.) et par v. SKROBANSKY (l. c.), sous le nom de corps chromatoïdes (?), ne représentent pas de véritables amas vitellogènes. Nous avons signalé des productions analogues dans l'ovule de jeune chatte [2]).

Quant à la signification de la couche vitellogène, entourant le

---

1) H. v. WINIWARTER, Recherches sur l'ovogenèse et l'organogenèse de l'ovaire des mammifères. Arch. de Biol., T. 17, 1900, p. 33. — Id. Nachtrag zu meiner Arbeit über Oogenese der Säugetiere. Anat. Anz., Bd. 21, 1900, p. 377.

2) O. VAN DER STRICHT, Contribution à l'étude de la sphère attractive. Arch. de Biol., T. 12, 1892, p. 741.

corps vitellin, les faits exposés plus haut, démontrent qu'elle renferme un ensemble de mitochondries, de chondromites, voir même des pseudochromosomes, qui au point de vue purement morphologique, doivent être rapprochés du corps mitochondrial décrit par MEVES[1]) dans les spermatides. D'HOLLANDER[2]) vient de décrire une couche mitochondriale dans les oogonies et les oocytes d'ovaire d'embryon de poulet, et au stade de la mitose des oogonies, elle se comporte d'une façon analogue à celle décrite par MEVES dans les cellules génitales mâles en division.

Le corps mitochondrial de MEVES engendre une partie constituante bien définie du spermatozoïde. La couche mitochondriale de l'oocyte se transforme incontestablement en parties constituantes du vitellus. Il faudra de nouvelles recherches pour déterminer exactement la nature de ces produits ultimes de la désagrégation des boyaux vitellogènes. Pour le moment nous croyons être en droit de dire que les cytomicromosomes de ces éléments engendrent des mitochondries du vitellus plastique.

Mais l'étude de la couche vitellogène démontre qu'elle n'est pas exclusivement le siége des formations mitochondriales. D'autres éléments y apparaissent. Dans l'ovule de la femme adulte, dans celui de cobaye et dans celui d'araignée on y trouve une foule de granulations, et même de nombreuses boules graisseuses, qui jouent un rôle important dans la formation du deutoplasme.

Enfin dans l'ovule de la femme et de l'enfant, on constate dans la couche vitellogène d'une manière assez constante, la présence d'un corps spécial, un corps accessoire énigmatique, sur lequel nous avons déjà attiré l'attention dans un travail antérieur.

Au milieu de la couche vitellogène siège le corps vitellin, au centre duquel existe un ou des corpuscules centraux, entourés d'un zone foncée, compacte, sorte de centrosome, désigné par GURWITSCH, v. WINIWARTER sous le nom de idiozome, homologue de l'idiozome décrit par MEVES dans la spermatogenèse. Autour du centrosome du corps vitellin existe ordinairement, peut-être toujours à un stade donné de l'accroissement de l'oocyte des mammifères et des oiseaux, une couche corticale claire, nettement délimitée de la couche vitellogène voisine.

---

1) FR. MEVES, Ueber den von v. LA VALETTE ST. GEORGES entdeckten Nebenkern (Mitochondrienkörper) der Samenzellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 56, 1900, p. 553.

2) F. D'HOLLANDER, Les „pseudochromosomes“ dans les oogonies et les oocytes des oiseaux. Bibl. anatomique, T. 13, Fsc. 1, 1904.

Il est à remarquer que nous ignorons complètement la destinée de l'idiozome ou centrosome du corps vitellin, tandis qu'on est tout à fait renseigné sur l'évolution de cet élément dans la spermatogenèse.

Diskussion.

Herr BENDA: Ich spreche meine große Freude über die Bereicherung aus, die die Mitochondrialehre durch die schönen Beobachtungen Herrn VAN DER STRICHTS erhalten hat. Die Homologie der Struktur von Ei und Spermie hat hierdurch ebenfalls eine hochwichtige Vervollständigung erfahren.

Hinsichtlich der Nomenklatur möchte ich einiges bemerken. HEIDENHAIN hat mit Pseudochromosomen Dinge bei Salamandra bezeichnet, die vor ihm von FR. HERMANN bei Proteus beschrieben waren, und für die er keine neue Erklärung gefunden hat, so daß eine neue Bezeichnung unberechtigt war. Diese Dinge in den Spermatocyten gehören dem Idiozoma an. Als mich Herr VAN DER STRICHT vor einem Jahre fragte, ob ich die Pseudochromosomen des Eies für Abkömmlinge der Mitochondria halte, mußte ich, ohne Kenntnis der Entwickelung, auf diese Entscheidung verzichten. Er hat nunmehr selbst den glänzendsten Nachweis hierfür erbracht, und damit schwindet die Notwendigkeit, an dem Namen Pseudochromosomen festzuhalten. Daß die Mitochondria stäbchenförmige Bildungen liefern können, habe ich besonders an der Niere gezeigt. Wenn man hier noch einen Namen gebraucht, könnte man von Chondriorhabden sprechen, ebenso wie man die soliden kugligen Bildungen, die MEVES entdeckt hat, vielleicht Chondriosphären nennen könnte. Jedenfalls würde es sich empfehlen, die Genese aus Mitochondrien im Namen zum Ausdruck zu bringen.

Herr FICK fragt, ob der Herr Vortragende schon genauer das Schicksal des mit Strahlung versehenen „Pseudochromosomenkörpers" verfolgt habe. Es sei ihm in einem der vorzüglichen Präparate des Herrn Vortragenden aufgefallen, daß die „Pseudochromosomenmasse" stark vakuolisiert sei. Herr FICK fragt, ob die Vakuolisierung vielleicht ein Vorstadium der Auflösung dieser Masse sei.

Mr. VAN DER STRICHT répond à Mr. BENDA que le terme de pseudochromosomes de Mr. HEIDENHAIN se justifie, au même titre que celui de protoplasma supérieur (PRENANT) ou de ergastoplasma (auteurs français) donné à des formations analogues aussi longtemps que l'histogenèse et l'évolution ultime de toutes ces productions n'est pas entièrement connue. De plus il est incontestable que les pseudochromosomes et les boyaux vitellogènes correspondent à des stades de différenciation plus avancés que celui des chondromites. La composition chimique et l'aspect morphologique de toutes ces formations change à mesure qu'elles évoluent.

Elles restent toujours de nature mitochondriale et doivent être rangées dans la catégorie des formations mitochondriales, parmi lesquelles il faut ranger les chondromites, les pseudochromosomes, les amas ou boyaux vitellogènes, et le corps mitochondrial de MEVES, peut-être aussi l'ergastoplasma.

A la question de Mr. FICK, il repond que l'apparition des vacuoles dans les amas vitellogènes résulte de l'élaboration d'un liquide hyalin aux dépens de ces amas, qui s'accumule autour d'eux pour y engendrer une zone ou aréole claire souvent volumineuse dans les ovules plus avancés en développement.

---

3) Herr A. GURWITSCH:

Zerstörbarkeit und Restitutionsfähigkeit des Protoplasmas des Amphibieneies.

Mit 6 Abbildungen.

M. H. Durch zahlreiche experimentelle Untersuchungen sowohl an Metazoenzellen, namentlich an deren Eiern, wie durch Merotomie verschiedener Protozoen sind wir in befriedigender Weise über den Umfang der Restitutionsfähigkeit der Zelle nach Wegnahme einzelner Teile derselben orientiert; wir wissen, daß im allgemeinen, nach Wegnahme größerer Plasmateile, sogar hochdifferenzierter Zellorganoide (Infusorien) der kernhaltige Plasmateil zur vollständigen, typischen Restitution des Fehlenden befähigt ist; in anderer, viel merkwürdigerer Weise gehen die Restitutionsprozesse an kernhaltigen Eifragmenten vor sich, indem dieselben, beim Einhalten bestimmter Größe und anderer Momente, in zahlreichen Fällen eine Ganzbildung von entsprechend kleineren Dimensionen zu liefern vermögen. All diesen Tatsachen bleibt jedoch eine Voraussetzung gemeinsam: das, was nach partieller Substanzentnahme an Plasma der Zelle erhalten bleibt, wird durch den experimentellen Eingriff nicht alteriert, oder wenigstens nicht zerstört; wir können im allgemeinen annehmen, daß die Reparationsvorgänge an den merotomierten Zellen durch Zusammenwirken des restierenden Plasmas und Kernes (welcher, wie an Infusorien nachweisbar, ebenfalls merotomiert werden darf) auf Grund der inhärenten Eigenschaften der Zelle, Eigenschaften, die wir im hohen Maße auf ihre Strukturen zurückführen, zu stande gebracht werden. Es wären somit z. B. die Reparationsvorgänge der Infusorien etwa den allgemein bekannten Tatsachen der Regeneration der Gewebe gleichzustellen, wo wir es gewohnt sind, daß die künstlich gesetzten Defekte durch entsprechende, lebensfähige und un-

beschädigte Gewebe ersetzt werden. Versuchen wir nun aber einen Schritt weiter zu gehen und das Zellplasma selbst in seiner Totalität nach Möglichkeit zu alterieren, indem wir gewisse strukturelle Verhältnisse desselben in einer kontrollierbaren Weise zerstören. Erfolgt nun eine, wenn auch partielle, Restitution des Zerstörten, so stehen wir vor einem ganz eigenartigen Problem, welches den bekannten Regenerationserscheinungen nicht mehr gleichgestellt werden kann: da wir unserer Voraussetzung gemäß, die Totalität des Plasmas einer solchen Zelle, z. B. eines Eies gleichmäßig beschädigen, so muß dasselbe von sich aus (indem wir vom Kern vorläufig absehen) die Kraft und Fähigkeit zur partiellen oder totalen Restitution besitzen. Der erste Schluß, welcher daraus gefolgert werden muß, ist ja evident: wenn wir eine Struktur von einer gewissen Ordnung zerstört haben (es sei z. B. das Mitom der Zelle) und dieselbe restituiert wird, so ist sie nicht die eigentliche Lebensstruktur, die Trägerin der Eigenschaften des Lebenden, sondern ein Produkt des letzteren, eine Arbeitsstruktur. Gelingt es uns dagegen, das Zerstörungswerk in kontrollierbarer, eindeutiger Weise eben bis zu einem Punkte zu führen, wo jede Restitutionsfähigkeit und das Leben eben erlischt, so sind wir nahe daran, die für die Lebensvorgänge essentiellen Bedingungen in reinerer Form als früher herauszuschälen. Es ist natürlich stets im Auge zu behalten, wie grundverschieden jeder auf experimentellem Wege ausgelöste Restitutionsvorgang des Plasmas von den physiologisch ablaufenden Prozessen, z. B. in den Drüsenzellen, sein, muß. Ob überhaupt derartige, nicht-physiologische Restitutionsvorgänge im Plasma möglich sind, ist a priori nicht zu beantworten; die vielfach angewandten chemischen Einwirkungen auf die Zelle sind durchaus nicht eindeutig und in diesem Sinne nicht zu verwerten. Es liegt jedoch ein entscheidendes Experiment von O. Hertwig vor, welcher allerdings, da er andere Zwecke verfolgte, die uns interessierenden Konsequenzen aus seinen Ergebnissen nicht gezogen hatte; ich habe im Auge das Zentrifugieren der Froscheier und die künstliche Erzeugung des meroblastischen Typus. Wenn wir die dabei sich abspielenden Vorgänge genauer durchdenken, so scheint mir der folgende Schluß unabweisbar: die, auch am animalen Pole dicht gehäuften Dotterplättchen werden mit Gewalt aus ihrer Lage hinausgeschleudert; welcher Art auch die Struktur der Grundsubstanz zwischen den Dotterplättchen des Eies sein mag, ist es ein Filzwerk seiner Mitomelemente, sind es die Bütschlischen Waben, sie müssen unbedingt zum größten Teil einer Zerstörung anheimfallen. Kommt der Grundsubstanz auch keine speziellere, mikroskopisch nach-

weisbare Struktur zu, so war sie ja jedenfalls, als Negativ zu den Einlagerungen — den Dotterplättchen — gedacht, grob alveolär (pseudoalveolär) angeordnet; es ist nun durchaus keine selbstverständliche Tatsache, daß das Aufheben einer derartigen alveolären Anordnung des Plasmas und ein Zusammenfließen desselben, von keinen weiteren Folgen für die animale Hälfte des Eies, namentlich für die Furchung desselben sich erweist.

Um eine nähere Vorstellung über die Art des Zerstörungsvorganges zu gewinnen, habe ich einige im Beginn der Furchung befindliche Tritoneneier zentrifugiert: da ich, meinem Zwecke entsprechend, möglichst intensiv zerstören wollte, ließ ich der Zentrifuge die größtmögliche Geschwindigkeit nehmen; nach 4—5 Stunden werden die Eier herausgenommen, ein Teil sofort fixiert, ein anderer einer 24-stündigen Weiterentwickelung überlassen. Das Ergebnis der ersten Serie war durchaus überraschend: die animale Hälfte war im allgemeinen gänzlich dotterfrei und deutlich von der vegetativen abgesetzt; das Cytoplasma zeigte jedoch keines der erwarteten Bilder, es war weder irgend eine Spur zerstörter morphologischer Plasmaelemente, noch eine homogen oder granulär aussehende kontinuierliche Grundsubstanz wahrnehmbar, wie sie durch Zusammenfluß des zähflüssigen Pseudoalveolarwerkes des intakten Eies entstehen müßte, das Plasma bot vielmehr ein unvergleichlich schönes und deutliches Bild eines feinen, dichten, zarten gleichmäßigen Retikulums, welches wir etwa von den Blastomeren des Forelleneies kennen, und welches ich im Anschluß an Bütschli, His, Behrens als alveolär deute; die Diasteme boten ein exquisites Bild der längsgedehnten Waben, welche wie feinste Faserzüge aussehen (Fig. 1). Gegen die Eioberfläche hin wird das Plasmagerüst größer und deutlich schaumig.

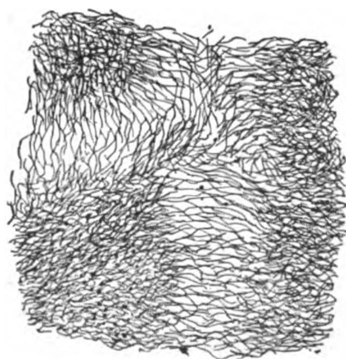


Fig. 1.

Ich halte den Schluß für unabweisbar, daß eine Plasmastruktur, wie die vorliegende, als unmittelbares Resultat des Herausschleuderns der Dotterplättchen direkt undenkbar ist! Das, was wir vor den Augen haben, muß vielmehr einem bereits restituierten Zustande des Plasmas entsprechen; während des 5-stündigen Zentrifugierens mußte evidenterweise das von den Dotterplättchen frei gewordene Protoplasma Zeit

und Möglichkeit gehabt haben, eine Struktur anzunehmen, welche für das weitere Fortbestehen und namentlich für die Furchungsvorgänge von Belang sein muß. Ist diese Schlußfolgerung richtig, so muß ein Abbrechen des Zentrifugierens und Abtöten des Eies im Augenblick, wo die Ausscheidung des Dotters eben vollzogen wurde, ein ganz anderes Bild des Protoplasmas ergeben, es müssen an demselben Spuren des Zerstörungswerkes nachweisbar sein, die in unserem ersten Versuche bereits ausgeglichen wurden. Erneuerte Versuche mit Froscheiern bestätigten unsere Erwartungen im vollen Maße, übertrafen sie sogar zum Teil, indem nach $^1/_4$-stündigem gewaltsamen Zentrifugieren die Sonderung der Dotterplättchen eine vollständige,

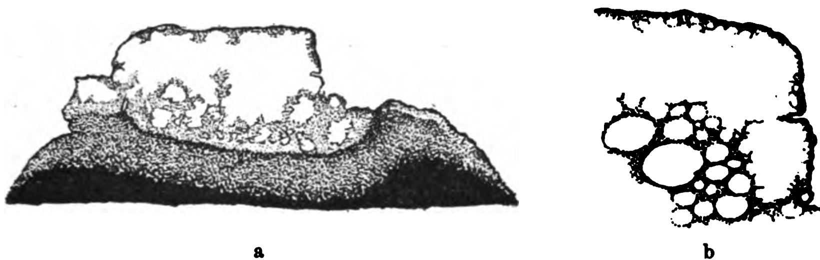


Fig. 2. Versuch I. I. Froschei, animaler Pol. 20 Min. nach künstlicher Befruchtung wurde das Ei während 15 Min. stark zentrifugiert, dann sofort fixiert. Ausgedehnte Zerstörungserscheinungen und Flüssigkeitsausscheidung. *b* Abschnitt aus dem oberen Pole des Eies bei etwas stärkerer Vergrößerung. Obj. 5, Ok. 1, Leitz.

die Verwüstung des Protoplasmas eine ganz erstaunliche wurde (Fig. 2). Am lebenden Ei war eine deutliche aschgraue Verfärbung der animalen Hemisphäre und tiefe unregelmäßige Furchen, Mulden, dar-

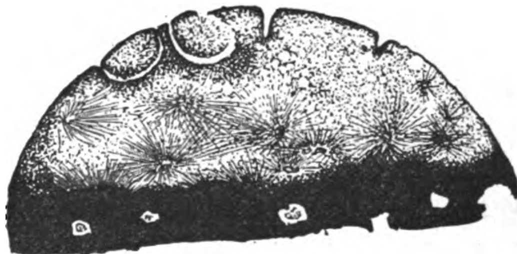


Fig. 3. Versuch I. Froschei aus dem gleichen Versuch, wie I. 20 Stunden Weiterentwickelung nach Herausnahme aus der Zentrifuge. Ausgiebige Restitution der animalen Hemisphäre, Kernteilungen und Strahlungen. (Nach einigen Schnitten kombiniert.)

unter auch feine, parallel verlaufende äquatorische Runzeln wahrnehmbar. Das Ganze macht durchaus den Eindruck einer gerunzelten und gefältelten Membran. Die Untersuchung auf Schnitten bestätigte diesen Eindruck, indem der animale Pol des Eies im wesentlichen

aus einem enorm gedehnten plasmatischen Häutchen, mit darunter liegenden großen, unregelmäßigen Lücken und grobschaumigen Plasmafetzen bestand. (Fig. 2). Der starke Pigmentgehalt dieser Massen bedingt ihre bräunliche Färbung auch bei Anwendung blauer Farbstoffe; dicht unterhalb dieser zerstörten Plasmabezirke, von denselben scharf und typisch abgegrenzt, liegt eine schmale, völlig dotterfreie, dichte Plasmazone; eine eigentliche Struktur konnte ich an derselben nicht nachweisen. Die ziemlich regelmäßige grobflockige Beschaffenheit macht durchaus den Eindruck eines durch Fixationsmittel erzeugten Gerinnungsbildes einer homogenen Eiweißflüssigkeit, z. B. des Liquor follic. Graffiani. Die eben geschilderten Objekte, deren Regelmäßigkeit durch die sehr große Zahl der untersuchten Eier völlig garantiert werden kann, bieten das Maximum des Zerstörungseffektes. Nicht minder interessant ist eine zweite, weniger beschädigte Serie (Fig. 4):

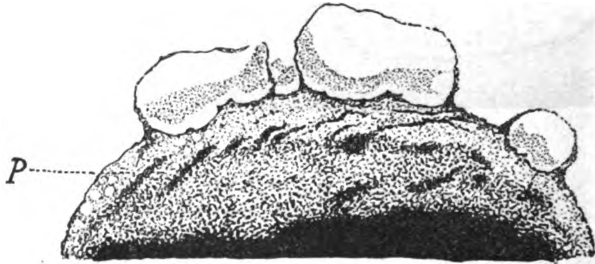


Fig. 4. Versuch II. Froschei, animaler Pol. 20 Minuten nach künstlicher Befruchtung wurde das Ei 15 Min. zentrifugiert (weniger stark, als Serie I), dann sofort fixiert. Es haben sich an der Oberfläche große Blasen mit gerinnbarer Flüssigkeit (Enchylemma?) gebildet.

der animale Pol ist völlig dotterfrei, grobschaumig; von der Oberfläche der animalen Hemisphäre heben sich große, dünnwandige Blasen mit einem durch Fixierungsmittel gefällten Inhalt ab; letztere Tatsache scheint mir von besonderem Belang zu sein und gewährt uns die Möglichkeit, das Wesentliche des bei der Zerstörung des Plasmas Vorgegangenen zu präzisieren: es gelingt auf rein mechanischem Wege, das Eiplasma von seinen Einschlüssen, den Dotterplättchen, zu befreien, aber auch gleichzeitig größere Mengen einer eiweißhaltigen Flüssigkeit herauszupressen, ohne daß die Lebensfähigkeit des Plasmas darunter unmittelbar alteriert wäre. Die Bedeutung dieses Vorganges wird uns klar, wenn wir die nun einsetzenden Restitutionsvorgänge am Eiplasma ins Auge fassen; es kann wohl nur die eine Möglichkeit dabei in Betracht kommen: die abgepreßte eiweißhaltige Flüssigkeit ist das Enchylemma im Bütschlischen

Sinne, der Inhalt der Plasmawaben; die kompakte dotterfreie Plasmaschicht ist das hierhin gehörende Hyaloplasma; es geht auch, in der Tat, die Rekonstruktion des Protoplasmas in der Hauptsache unter Resorption der ausgeschiedenen Blasen vor sich, wobei, und Hand in Hand damit, die kompakt aussehende flockige Grundschicht des Plasmas (Fig. 2) immer mehr locker wird, die scharfen Grenzen gegen die oberflächliche Blase einbüßt und schließlich im Verlauf von nur 20 Stunden das Stadium der Fig. 3 erreicht wird; die äußeren Konturen des animalen Poles haben sich völlig wiederhergestellt, eine unregelmäßige Furchung und Kernteilung ohne Zellteilung ist im Gange, und nur vereinzelte Blasen im Plasma deuten auf den ursprünglichen Zustand hin. Die meisten Eier der ersten Serie starben in den nachfolgenden Stadien ab. Die zweite, in Fig. 4—6 geschilderte, weniger stark alterierte Serie hat es dagegen zu sehr schön geformten Blastulae gebracht, denen man ihren abnormen Charakter fast nur an der dotterfreien Beschaffenheit ihrer animalen Zellen ansehen kann.

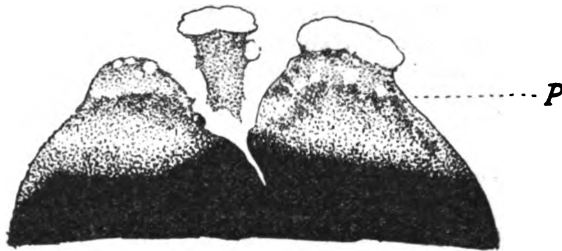


Fig. 5. Versuch II. B. Froschei, animaler Pol. 10-stündige Weiterentwickelung des Stadiums A (Fig. 4). Kreuzfurche mit unregelmäßigen Konturen. Die Blasen scheinen ihren eiweißhaltigen Inhalt eingebüßt zu haben. (In Fig. 4 u. 5 *P* = Pigmentanhäufungen.)

Das vorläufige Ergebnis der kurz mitgeteilten Versuche berechtigt, meiner Ansicht nach, zu folgenden Schlußfolgerungen: 1) Der unmittelbare Effekt des Zentrifugierens, die regelmäßige schichtenweise Anordnung von Enchylemma, dichtem, amorphem Plasma und Dotterplättchen, ist nur bei flüssiger Beschaffenheit des Eiplasmas denkbar. 2) Wäre zwischen den Dotterplättchen ein netziges Fadenwerk gelagert, so müßten an demselben Spuren der Zerstörung wahrnehmbar sein; irgend welche fädige oder fädenartige Elemente ließen sich außerhalb der Mitosen in dem

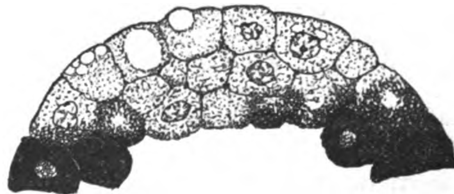


Fig. 6. Versuch II. C. 30-stündige Weiterentwickelung des Stadiums A (vergl. Fig. 4 u. 5). Blastuladach mit dotterfreien, aber sonst wohlgebildeten Zellen. Die Blasen in einigen Zellen deuten noch die frühere ausgiebige Zerstörung an.

dotterfreien Plasma nicht nachweisen. 3) Das unmittelbar nach dem Zentrifugieren in seine Komponenten zerlegte Protoplasma verbleibt nicht in diesem Zustande, sondern erlangt eine Neuorganisation, welche mit der Beschaffenheit des gewöhnlichen, natürlichen Protoplasmas der dotterfreien Keimscheiben (z. B. der Salmoniden). ganz identisch ist und unbedingt als feinwabig, im Sinne Bütschlis, aufgefaßt werden muß. 4) Es muß daraus gefolgert werden, daß letztere Struktur nicht die eigentlich vitale, d. h. notwendige Grundlage der vitalen Eigenschaften der betreffenden Zelle ist, sondern ihrerseits Erzeugnis einer uns unbekannten ultramikroskopischen Beschaffenheit des Plasmas ist.

Ueber die Einzelheiten des Restitutionsvorganges des Plasmas und die dabei tätigen Momente wird in der ausführlichen Arbeit berichtet.

Diskussion.

Herr Roux: Die interessanten Mitteilungen des Herrn Gurwitsch erinnern mich an die Schädigungen, die ich bei meinen Anstichversuchen mit der heißen Nadel am Froschei hervorbrachte. Das durch die Hitze geronnene Protoplasma ist tot; es wird ausgeschlossen resp. später von Zellen langsam aufgefressen. Der übrige geschädigte Teil war seiner Entwickelungsfähigkeit beraubt, und ich nahm an, daß er nicht tot, sondern noch lebensfähig, aber vielleicht zur Zeit nicht lebenstätig, jedenfalls nicht entwickelungstätig sei. Durch Einfluß autochthoner oder übergewanderter Kerne wird letzterer Teil bei der Entwickelung wieder verwendet, also wohl zunächst wieder verwendungsfähig gemacht, was ich nicht ganz glücklich als „Wiederbelebung" (des noch lebensfähigen, aber nicht lebenstätigen Teiles) bezeichnet und bereits öffentlich aufgeklärt habe (Ges. Abh., Bd. 2, p. 480). Da Herr Gurwitsch bei der Restitution auch viele Strahlungen (Sonnen) hat entstehen sehen, wie ich (Ges. Abh., Bd. 2, p. 475, 477), und wie sie in den letzten Jahren vielfach nach schädigenden Einwirkungen beobachtet worden sind, so möchte ich die Vermutung äußern, daß diese Strahlungen, die später wieder verschwinden, ein Glied und Zeichen des Reparationsvorganges sind, indem vielleicht von den Zentren dieser Sonnen Stoffe (Kernstoffe?) aus diffundiren, und daß dabei diese radiären Anordnungen gebildet werden, die später wieder rückgebildet werden, wenn der Vorgang beendet ist.

Herr H. E. Ziegler sieht die Bedeutung der interessanten Versuche von Gurwitsch vor allem darin, daß eine sehr weitgehende Trennung des Dotters von dem dotterfreien Protoplasma erreicht wurde. Infolgedessen erinnern die Bilder an diejenigen, welche man bei manchen Nematodeneiern (Rhabditis, Diplogaster) während der Befruchtung wahrnimmt, indem das Protoplasma am oberen Teile des Eies eine klare Masse bildet, die sich dann allmählich wieder mit dem übrigen Eiinhalt mischt.

Herr KEIBEL: Ich kann es schon aus logischen Gründen nicht für glücklich halten, so wie ROUX zwischen nicht lebend und tot zu unterscheiden. Aber auch abgesehen von der logischen Frage möchte ich mich gegen eine derartige Unterscheidung wenden. Ich glaube, daß in den gefrorenen Fröschen, soweit dieselben nach dem Auftauen leben, eine vita minima vorhanden ist. Zur Beurteilung dieser Frage weise ich auch auf die Versuche OSCAR SCHULTZES mit Kälteeiern hin [1]).

Herr O. SCHULTZE: Die Berücksichtigung der normalen Vorgänge vor der Anstellung des Experimentes scheint mir hier besonders wichtig zur Beurteilung der interessanten Versuche des Herrn GURWITSCH. Die Abplattung am animalen Pol und die Auflagerung der dotterkörperfreien Masse erinnert außerordentlich an die bei der normalen Perivitellinausscheidung ablaufenden Vorgänge, so daß es mir jedenfalls nötig erscheint, zu fragen, inwieweit die bei dem Experiment auftretenden Bilder auf Grund unserer Kenntnisse von der normalen Perivitellinbildung gedeutet werden können.

Da die Bemerkung des Herrn ROUX sich wohl auch gegen mich richtet, so bemerke ich, daß für mich nur die beiden Möglichkeiten gelten, daß der bis zum totalen Gefrieren abgekühlte Frosch entweder lebt oder nicht lebt. Daß er keine (auffallenden) Lebenserscheinungen zeigt, ist kein Grund, ihn als nicht lebend, d. h. tot, zu bezeichnen. Er ist scheinbar nicht lebend, und ROUX hat ebensowenig wie irgend jemand sonst „nicht lebende" Substanz, die also tot ist [2]), wiederbelebt.

Herr ROUX: Die Versicherung des Herrn SCHULTZE, daß ich tote Substanzen nicht wiederbelebt habe, beruht auf einer irrtümlichen Unterstellung, die ich früher schon (s. Ges. Abh., Bd. 2, p. 480) wie auch hier eben vorher abgelehnt habe. Ob die Distinktion eines Zustandes des Nichtlebenstätig-, aber noch Lebensfähigseins von dem Lebensätigsein strikte gerechtfertigt ist oder nicht, können wir hier nicht entscheiden; es hat auch z. Z. keine Bedeutung für die von uns behandelte Frage.

---

1) In der Diskussion habe ich einen wesentlich anderen Eindruck von Herrn ROUXS Ausführungen gehabt, als ihn der hier gedruckt vorliegende Bericht erweckt. Meine Bemerkungen waren natürlich gegen das gerichtet, was Herr ROUX gesagt hat. Ich finde dasselbe in der hier gegebenen Formulierung nicht wieder. KEIBEL.

2) Den Zusatz ‚die also tot ist' hat, wie mein mir vorliegendes Manuskript beweist, ROUX während der Versammlung in mein Manuskript eingetragen. Sapienti satis. — Ich lasse übrigens den Zusatz trotzdem stehen, da er ja meiner obigen Auffassung ganz entspricht. Ich stelle ferner fest, daß ROUX tatsächlich in der betreffenden Arbeit wiederholt von der getöteten Eihälfte und deren nachträglicher Wiederbelebung spricht. (Vergl. auch O. HERTWIGS Kritik im Archiv f. mikr. Anat., Bd. 42.) Ich habe, wie KEIBEL, den Eindruck, daß das hier als Aeußerung ROUXS in der Diskussion Gedruckte von dem Gesprochenen wesentlich abweicht. O. SCHULTZE.

Ich möchte noch erwähnen, daß ich bei meinen Versuchen über Cytotropismus isolierter Furchungszellen, zumal gegen Ende der Laichperiode, paraplasmatische Pseudopodien habe entstehen und einen großen Teil der Zellperipherie umwandern sehen. Diese Pseudopodien erinnern an die Blasenbildung, die Herr GURWITSCH beschrieb.

Herr GURWITSCH: Herrn ZIEGLER gegenüber hebe ich hervor, daß die Aehnlichkeit der vom Vorredner erwähnten Beispiele mit den experimentellen Erzeugnissen am Froschei eine nur oberflächliche sein kann, da es sich im ersten Fall um eine echte Plasmaknospe, im letzteren um eine hohle, dünnwandige Blase handelt. Den von Herrn SCHULTZE gemachten Einwand glaube ich durch die Beobachtung widerlegen zu können, daß in den mit der Dotterhaut fixierten Eiern die Perivitellinschicht außerhalb der allseits abgeschlossenen Kappe als gefüllte flockige Masse nachweisbar war.

---

4) Herr G. RETZIUS:

Zur Kenntnis der Spermien der Evertebraten.

Mit der Aufgabe, eine Reihe von Untersuchuugen über den Befruchtungsprozeß bei den Evertebraten auszuführen, beschäftigt, kam ich bald zu der Ueberzeugung, daß es notwendig ist, eine tiefere Kenntnis vom Bau der Spermien und Eier, als wir bisher besitzen, vorher zu erzielen.

Durch die schönen Untersuchungen mehrerer Forscher, unter anderem diejenigen von E. BALLOWITZ, kennen wir zwar hinsichtlich der Spermien eine Reihe von wichtigen Formen aus den verschiedensten Evertebratenklassen; er und andere, so z. B. MEVES, haben auch unser Wissen vom Bau derselben sehr vertieft. Es sind aber noch große Lücken auszufüllen. So z. B. hat man von den Würmern fast nur einige Lumbricinen und Hirudineen in dieser Beziehung studiert, und von den Mollusken fast nur die sehr differenzierten Spermien der Land- und Süßwasser-Gastropoden, nebst denjenigen der Cephalopoden. Von den Lamellibranchiern ist meines Wissens nur eine Form, die Anodonta, zum Gegenstand der Untersuchung geworden.

Ich entschloß mich, in erster Linie die Spermienformen der Würmer, und zwar vor allem die der Polychäten und außerdem noch die der Lamellibranchier eingehender zu studieren. In Anbetracht der kurzen Zeit, die für die Vorträge bestimmt ist, gehe ich hier nicht auf die Einzelheiten der Formen ein, sondern berühre

nur einige Befunde hinsichtlich des Baues, welche meiner Ansicht nach ein allgemeineres Interesse darbieten.

Bei der Untersuchung der Spermien der Polychäten, z. B. von Glycera, Glycinde, Nephthys u. s. w., fand ich sie aus einem rundlichen oder ovalen Kopf und einem verschieden langen Schwanz bestehend. An dem letzteren war zwar in der Regel ein deutlich ausgeprägtes Endstück, aber kein Verbindungsstück im gewöhnlichen Sinne bemerkbar. Dagegen fand sich um den Ansatz des Schwanzes am Hinterende des Kopfes eine eigentümliche Bildung, die ich anfangs nicht verstehen konnte. Ich sah hier in der Seitenansicht zwei glatte, glänzende Kugeln, die nebeneinander zu beiden Seiten des Schwanzansatzes lagen und sich nach der Behandlung mit Sublimat und Färbung nach M. Heidenhain mit Eisen-Alaun-Hämatoxylin in der Regel nicht färbten, zuweilen aber ganz schwarz wurden und diese Farbe auch nach Entfärbung des Kopfes behielten. Mit Anilinfarben, z. B. Rosanilin, wurden sie intensiv gefärbt. Bei der Betrachtung der Spermienköpfe von hinten her zeigte sich, daß nicht nur zwei, sondern vier solche, in der Regel gleich große Kugeln stets vorhanden waren, welche in einem regelmäßigen Viereck rings um den Schwanzanhang angeordnet lagen. Ich dachte zuerst an Zentralkörper, aber es erwies sich bald, daß sie solche nicht darstellen können.

Bei allen von mir untersuchten reifen Polychätenspermien war dieser Kugelapparat konstant vorhanden.

Beim Studium der Spermien der Lamellibranchier (Pecten, Mytilus, Venus, Axinus, Cyprina etc.) und auch bei gewissen Amphineuren (Chaetoderma), sowie bei den niedrigsten Gastropoden (Patella) fand ich nun dieselbe Organisation wieder. Es waren auch hier rings um den Schwanzanhang Kugeln derselben Art vorhanden, und zwar bei einigen Genera je 4, bei anderen je 5. Bei einem Genus, Modiola, fand ich die doppelte Zahl, in der Regel 8, bisweilen aber auch 7, 9 oder 10, und zwar stets in einer wunderbar regelrechten Anordnung.

Durch ein fortgesetztes Studium bin ich nun zu der Ueberzeugung gekommen, daß dieser Kugelapparat der Spermien dem Nebenkern von v. la Valette St. George entspricht, und ich werde ihn bis auf weiteres als das Nebenkernorgan bezeichnen. Wahrscheinlich enthält dieses Organ auch die Mitochondrienkörner Bendas, obwohl es mir noch nicht gelungen ist, in den Kugeln diese Körner besonders zu färben. Während der Entwickelung der fraglichen Spermien sind die Köpfe (Kerne) von einer

Plasmaschicht mit zahlreichen Körnern umgeben, und diese sammeln sich allmählich zu den genannten glatten, scharf begrenzten Kugeln, welche zuletzt die oben beschriebene regelmäßige Anordnung um den Schwanzanhang einnehmen. Es liegt also hier, bei den so umfassenden Abteilungen der Würmer und Mollusken, eine sehr eigentümliche Organisation vor, welche wohl sicherlich auf das Nebenkernorgan hinzuführen ist und ein fortgesetztes Studium verdient. Vor allem wäre es von Interesse, zu erfahren, wie sich dieser Apparat bei dem Befruchtungsprozeß verhält und welche Funktion er im ganzen hat. In dieser Hinsicht kann ich bis jetzt nur Hypothesen vorlegen und werde deshalb lieber damit warten, bis ich wirkliche Stützen für dieselben anzugeben vermag.

---

5) Herr Keibel:

Zur Entwickelungsgeschichte der Affen.

M. H. An der Hand einer Reihe von Zeichnungen und Diapositiven möchte ich Ihnen einen Beitrag zur Entwickelung, besonders zur Entwickelung der äußeren Körperform einiger Affen geben.

Mein Material stammt zum Teil aus dem Nachlaß des zu früh gestorbenen Prof. Selenka, zum anderen Teile von Herrn Prof. Hubrecht in Utrecht, dem ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank für seine Liberalität sage.

Der jüngste mir vorliegende Embryo ist ein Keim von Semnopithecus maurus von 1,3 mm Länge und 7—8 Urwirbeln, die ältesten Stadien tragen ausgesprochen Charakter von Art und Species und entsprechen etwa menschlichen Feten vom Ende des 3. Monats.

Neben 2 Embryonen von Hylobates und einem Orangembryo besitze ich 8 Embryonen und Feten von Semnopithecus verschiedener Species, 10 Embryonen und Feten von Cercocebus cynomolgus (Macacus cynomolgus) und einen Affenembryo unbekannter Art und Species.

Im allgemeinen wird es nicht nötig sein, den einzelnen Abbildungen, welche ich Ihnen herumgebe, lange Beschreibungen zu widmen, nur bei der Beschreibung des jüngsten von mir bearbeiteten Embryo werde ich etwas ausführlicher sein. Dieser Embryo, wie schon erwähnt, ein Keim von Semnopithecus maurus, hatte eine Länge von 1,3 mm und 7—8 Urwirbel. Der Embryo ist durch einen Bauchstiel an das Chorion, welches an dieser Stelle eine

Einsenkung zeigt, angeheftet. Der Embryo selbst ist durch eine sehr starke Rückenknickung ausgezeichnet. Diese Rückenknickung kann kaum als Kunstprodukt aufgefaßt werden, da das Ei im unverletzten Uterus fixiert worden ist. Als das Ei in meine Hände kam, war es noch uneröffnet und zeigte keinerlei Beschädigungen. Das Studium des ganzen Präparates ergab, wie die erste der herumgereichten Figuren ergibt, nicht eben viel Detail. Der Embryo mit dem Dottersack, der Bauchstiel und das Chorionstück, an welchem dieser befestigt war, wurde dann in eine Serie zerlegt und rekonstruiert. Nach den Modellen, welche diese Rekonstruktion ergab, sind die übrigen Zeichnungen entworfen. Das Amnion, welches den Embryo dicht umschließt, ist entfernt. An der oberen Seite des Bauchstieles läßt sich zunächst ein Amniongang, dann wenigstens ein Amnionstrang bis unmittelbar unter das Chorionepithel verfolgen. Wenn auch in diesem Präparat die Verbindung des Amnionstranges mit dem Chorionepithel nicht mehr besteht, so kann doch bei einem Vergleiche mit jüngeren Stadien, wie sie SELENKA beschrieben hat, und, wenn wir uns an das menschliche Ei erinnern, das BENECKE im vorigen Jahre in Heidelberg demonstriert hat, nicht zweifelhaft sein, daß die Amnionhöhle der Affen und des Menschen nicht immer vollkommen abgeschlossen ist, sondern daß sie zeitweise mit der Oberfläche des Eies in Verbindung steht. Eine solche Verbindung kann sich sehr wohl sekundär herstellen, und möchte ich hier nur nebenbei auf meine Untersuchungen am Rehei hinweisen, ohne damit die Vorgänge beim Rehei und beim Affen- und Menschenei in nähere Parallele stellen zu wollen.

Der Dottersack, der ziemlich stark geschrumpft ist, zeigt auf seiner Oberfläche Blutgefäßanlagen, die zum Teil, wie das schon SELENKA beschrieben und abgebildet hat, sehr stark, geradezu quastenartig, über die Oberfläche hervorragen.

Auf dem Dottersack ruht die Embryonalanlage noch ziemlich flach auf; die embryonale Darmanlage steht also in weiter Verbindung mit dem Dottersack, nur die Kopfdarmbucht ist gebildet, eine Schwanzdarmbucht kaum angedeutet.

Der Embryo hat eine weit offene Medullarrinne. Der kraniale Teil der Medullarplatte ist bereits in die einzelnen Gehirnabschnitte gegliedert. Ob die Augenbläschen schon angelegt sind, die SELENKA bereits bei einem beträchtlich jüngeren Stadium von Cercocebus cynomolgus (Cu; p. 341 des Nachlasses, Menschenaffen, 5. Lieferung) erkannt haben will, muß ich zweifelhaft lassen. Am kaudalen Ende der Medullarrinne liegt ein sehr deutlicher Canalis neurentericus,

hinter demselben finden wir einen noch ziemlich langen Primitivstreifen.

Das Herz ist in der Abbildung des Medianschnittes des Modelles als kurzer, gerader, unpaarer Schlauch kenntlich. Der Allantoisschlauch hat ein verhältnismäßig nicht unbedeutendes Endbläschen.

Von menschlichen Embryonen entspricht dieser Semnopithecuskeim etwa dem in Fig. 2 der Normentafel abgebildeten Embryo SR von His (vergl. außerdem den Text, Heft 1, p. 140, Taf. 1, Fig. 7 und 1*, Fig. 6), dessen Alter His etwa auf 12—14 Tage schätzt.

Der nächstjüngere Embryo, welcher mir vorliegt, stammt von einem Orang, er hat 3 mm größte Länge und 23 Urwirbel. Ein Photogramm des Embryos ist von Strahl in seiner Arbeit über „Primatenplacenten", Selenkas Menschenaffen, Lief. 7, p. 426, Fig. 5, wiedergegeben worden. Es geht aus diesem Photogramm hervor, wie wenig man bei Betrachtung des unzerlegten Embryos erkennen konnte. Der Embryo war eben noch vom Amnion eng umgeben, dieses, wie etwa noch anhaftende Flocken des Magma réticulé zu entfernen, erschien bei der Brüchigkeit des Präparates nicht angängig. Ich habe auf Blatt a alles dargestellt, was ich erkennen konnte. Es gelang dann aber, nach der Serie ein recht brauchbares Modell zu arbeiten, bei dessen Herstellung das Chorion mit seinen Zotten als Definierebene diente. Die Blätter b, c, d zeigen Abbildungen dieses Modelles. Der Embryo hat keine Spur einer Rückenknickung mehr, im Gegenteil, er ist deutlich über die ventrale Seite zusammengekrümmt und zugleich etwas um seine Achse gedreht. Der Dottersack ist bereits deutlich gestielt, wenn sein Stiel auch noch ziemlich weit ist. Der dem Embryo zugekehrte Teil des Dottersackes ist durch den Embryo eingedrückt, sein Gegenpol läuft spitzig aus und ist mit zahlreichen stark vorspringenden Blutgefäßanlagen bedeckt. Das Medullarrohr ist bis auf das kaudalste Ende geschlossen. Im Kopfgebiete erkennt man die primären Augenblasen. Die Ohrgrübchen sind noch offen, aber dem Schluß nicht mehr fern. Außer dem Mandibularbogen, an dem ein Oberkieferfortsatz kaum angedeutet ist, sind der Hyoid- und ein Kiemenbogen deutlich. Das Herz ist S-förmig gekrümmt und bedingt ventro-kaudal von der Kiemenregion den bekannten Wulst. Die obere Extremität ist als flacher, langgestreckter Wulst angelegt. Gegen das kaudale Ende des Embryo wird eine leichte Hervorragung lateral von den Urwirbeln durch den dem Ektoderm dicht anliegenden Wolffschen Gang bedingt.

Alles in allem gleicht unser Orangembryo dem menschlichen

Embryo M von His außerordentlich, der in der Normentafel als Fig. 5 dargestellt ist (vergl. ferner His, Menschliche Embryonen, Heft 1, p. 116, Taf. 1, Fig. 5 u. 6, Taf. 1*, Fig. 5 u. Taf. 7, Fig. M_1—M_5), doch wendet sich umgekehrt, wie bei dem kleinen Menschen, bei dem Orangembryo das Kopfende nach rechts, das Beckenende nach links. Die Größe des menschlichen Embryos betrug 2,6 mm. Außer dem menschlichen Embryo möchte ich hier zum Vergleich auch noch den Makakenembryo Cd heranziehen, welchen Selenka, Heft 5 der „Menschenaffen", p. 352, Fig. 18—20 abbildet und von dem er eine verkleinerte Reproduktion in seinem Aufsatze: „Ueber die Gleichartigkeit der Embryonalformen bei Primaten", in Fig. 9 u. 10 gibt. Immerhin ist dieser Makakenembryo etwas weiter, er hat die deutlichen Anlagen der hinteren Extremitäten und auch einen Nackenhöcker, der dem menschlichen und dem Orangembryo noch fehlt.

Der seiner Entwickelungsstufe nach nun folgende Embryo von Hylobates, von 2,8 mm größter Länge, war etwas verletzt und schlecht konserviert; trotz vielfacher Bemühungen konnte ich wenig genug an ihm erkennen, das Wenige gibt die Figur. Von der allgemeinen Gestalt des Embryos läßt sich sagen, daß er stark über die ventrale Seite zusammengezogen ist, die vorderen und wohl auch die hinteren Extremitäten sind angelegt; Nacken- und Rückenhöcker sind aufgetreten. Der Embryo hat einen noch verhältnismäßig großen, deutlich gestielten Dottersack, er läßt sich etwa mit dem Hisschen Embryo α (Normentafel, Fig. 7 u. Taf. 8 α) vergleichen, ist aber wohl etwas weniger weit, die Ohrbläschen stehen noch mit dem Ektoderm in Verbindung.

Ich will später versuchen, auch von diesem Embryo ein Modell aufzubauen, zweifle aber, da die Serie dem Erhaltungzustande des Embryo entsprechend nur mäßig ist, an einem guten Erfolg.

Von einem kleinen Embryo von Semnopithecus maurus, der seiner Entwickelung nach nun folgen würde, lag mir nur das Kopfende vor. Ich mache auf das rings durch einen Wall begrenzte Riechfeld und auf seine Lagerung aufmerksam.

Ein etwas älterer, sehr schöner Embryo von Semnopithecus maurus, von 7,2 mm größter Länge, steht in seiner Entwickelung zwischen den menschlichen Embryonen R und A von His (Normentafel, Fig. 8 u. 9; Anatomie menschlicher Embryonen, Heft 2, p. 91, Heft 1, p. 14, Taf. 8, Fig. 13, Taf. 1, Fig. 2 u. 4, Taf. 1*, Fig. 2). Die Zeichnung gibt den Embryo im Ei, von dem ihn noch dicht umschließenden Amnion umhüllt. Das Exocölom ist vom Magma réticulé erfüllt. Der Dottersack, der einen Teil der rechten Seite

des Embryo verdeckt, ist nach links zurückgeschlagen. Der sehr deutliche Schwanz liegt rechts und trägt an einem Ende eine, wie die Serie lehrt, solide Anschwellung, welche als Wachstumszone des Schwanzes aufzufassen ist.

Der Kopf ist bei diesem Embryo im Verhältnis zum Rumpf, soweit ich bis jetzt urteilen kann, nicht wesentlich kleiner als bei menschlichen Embryonen entsprechender Stadien.

Bei dem Embryo von Cercocebus cynomolgus (226) von ca. 8 mm NL, der zwischen die Fig. 10 u. 11 der HISschen Normentafel einzureihen wäre, also zwischen einen Embryo von 10 und einen Embryo von 9,1 mm NL, mache ich auf den langen Stiel der Nabelblase aufmerksam. Auch bei diesem Embryo trägt das Schwanzende noch eine kleine Anschwellung, ein Zeichen, daß der Schwanz noch im Wachsen begriffen ist. Der Kopf erscheint bei diesem Embryo bereits relativ kleiner als bei den menschlichen Embryonen entsprechender Entwickelungsstufe.

Ein Embryo von Semnopithecus mitratus von 11 mm NL entspricht etwa dem in Fig. 17 der HISschen Normentafel dargestellten menschlichen Embryo CII. Er ist diesem Embryo recht ähnlich, doch ist der Kopf bereits relativ kleiner, besonders die Region, welche den Hemisphären des Großhirns entspricht. Auch das Gesicht schaut jetzt beim Affen doch schon anders aus als beim Menschen. Am Schwanz ist noch eine Endanschwellung kenntlich.

Ein Embryo von Cercocebus cynomolgus (Crà No. 3) hat eine Nackenlinie von 11,4 mm, ist nur recht mäßig konserviert; sein Kopfende sieht einem menschlichen Embryo kaum noch ähnlich. Die Handplatte beginnt sich zu gliedern.

Eine Nackenlinie von 12 mm, eine größte Länge von 13,5 mm hat der Embryo von Cercocebus cynomolgus No. 9. Er hat bereits eine spitzige Ohrmuschel. Auch seine Fußplatte beginnt sich zu gliedern.

Dem Embryo von Cercocebus cynomolgus (Crà No. 2) war, als ich ihn erhielt, bereits der Kopf vom Rumpfe getrennt; er eignet sich deswegen vorzüglich zum Studium der Gesichtsbildung und zeigt, wie bereits in diesem frühen Stadium die Physiognomie der Affen sich deutlich von der des Menschen unterscheiden läßt. Ich mache hier mit Hinweis auf die Abbildungen auf die stark entwickelten Oberkieferfortsätze und die wenig ausgebildeten lateralen Nasenfortsätze beim Affenembryo aufmerksam.

Ein wenig weiter entwickelt als der eben besprochene Embryo von Cercocebus cynomolgus ist der Embryo von Semnopithecus

maurus Lm. (Ida). Auch bei ihm war, als ich ihn erhielt, der Kopf vom Rumpfe getrennt, außerdem die linke obere Extremität. Ich bestimmte die Nackenlinie auf 14, die größe Länge auf 15 mm. Ich mache auf die Schnauzenbildung aufmerksam, die offenbar in diesem Stadium bereits erlaubt, Cercocebus und Semnopithecus zu unterscheiden. Ueber den Augen und an der Oberlippe machen sich die Anlagen von großen Haaren bemerkbar. An der Hand weist die Kleinheit der Daumenanlage bereits auf die Semnopithecushand, beim Fuße die besondere Entwickelung der großen Zehe bereits auf den Affenfuß hin. In der durch die Entfernung der linken oberen Extremität freigelegten Achselhöhle erkennt man ein frühes Stadium der Milchdrüsenanlage; sie entspricht nur dem kranialsten Teil der Milchlinie vieler anderer Säuger.

Der mit Aap 514 bezeichnete Affenembryo unbekannter Art und Species (gr. L. 17, NL 14,5 mm) zeigt die Abduktionsstellung der großen Zehe noch deutlicher als der eben beschriebene. Es ist der jüngste Affenembryo, bei welchem ich einen deutlichen Schwanzfaden gefunden habe. Der physiologische Nabelstrangbruch ist bei diesem Embryo wohlentwickelt.

Der etwa gleich weit entwickelte Embryo von Cercocebus cynomolgus 26 zeigt auch einen deutlichen Schwanzfaden.

Von einem weiter entwickelten Embryo von Semnopithecus pruinosus (65b) erhielt ich nur den Rumpf. Außer auf den Schwanzfaden und auf den physiologischen Nabelstrangbruch sei auf Hand und Fuß hingewiesen. Die Hand zeigt den kleinen Semnopithecusdaumen und Schwimmhäute, die Tastballen an den Fingerspitzen sind noch nicht deutlich. Fur den Fuß mache ich außer auf die Abduktionsstellung der großen Zehe auf das Ueberwiegen der Fußanlage gegenüber von Unter- und Oberschenkel aufmerksam.

Bei dem Embryo von Cercocebus cynomolgus 260 (gr. L. 18,0, NL. 17 mm) weise ich nur auf den Schwanzfaden hin.

Bei etwas älteren Embryonen von Cercocebus cynomolgus, — wir können jetzt wohl schon besser von Feten sprechen — wird der Nackenhöcker undeutlich, so bei dem Embryo des Cercocebus cynomolgus 306, dessen größte Länge (= Scheitel-Steißlänge) 19 mm beträgt. Der Schwanzfaden dieses Embryos ist ein prächtiger kleiner Knopf.

Der Fetus des Cercocebus cynomolgus 259, dessen größte Länge (Scheitel-Steißlänge) 21,5 mm beträgt, zeigt an den Händen sämtliche Tastballen gut entwickelt, an den Füßen die Tastballen der Zehenspitzen. Auch dieser Fetus hat einen schönen Schwanzfaden aufzuweisen. Die Augenlider beginnen bei ihm die Augen zu überwachsen.

Sehr ähnlich ist diesem Fetus der des Cercocebus cynomolgus 90, dessen größte Länge (Scheitel-Steißlänge) 24,5 mm beträgt.

Hier schließt sich dann mit einer größten Länge (Scheitel-Steißlänge) von 25,5 mm der Fetus von Cercocebus cynomolgus 105b an, der auch am Fuße sämtliche Tastballen zeigt.

Bei dem Fetus von Semnopithecus pruinosus von 26,4 mm gr. L. erkennen wir im Gesicht bereits reichliche Haaranlagen, die Ohrmuschel ist nach vorn umgeklappt, der Schwanz hat ein spitziges Schwanzfädchen. Etwas weiter entwickelt ist der Fetus von Semnopithecus maurus 125, bei ihm haben die Augenlider das Auge vollständig überwachsen. Die größte Länge des Embryo beträgt 26 mm.

Die beiden am weitesten entwickelten Affenembryonen, welche mir vorliegen, sind der Fetus von Hylobates Mülleri (96a) und der Fetus von Cercocebus cynomolgus 234.

Der Hylobatusfetus wurde bereits von Selenka im 5. Heft der Menschenaffen, p. 361, Fig. 38, abgebildet, seine größte Länge beträgt 31 mm. Ich zeige hier nur das Diapositiv, welches von diesem Embryo aufgenommen wurde. Vom Schwanze ist bei diesem Fetus äußerlich nichts zu erkennen. Auch ein Schwanzfaden ist nicht nachweisbar.

Der Fetus des Cercocebus cynomolgns 234 endlich hat eine größte Länge von 39 mm; er zeigt an der oberen Körperhälfte deutliche Haaranlagen. Wir finden bei diesem Fetus einen sehr deutlichen Schwanzfaden.

Ueberblicken wir jetzt noch einmal die ganze Reihe der eben vorgeführten Bilder, so drängt sich uns ja zunächst die große Aehnlichkeit zwischen den jungen Embryonen der verschiedenen Affenarten und zwischen diesen und den entsprechend weit entwickelten Embryonen des Menschen auf. Ich brauche darauf nicht näher einzugehen, da noch Selenka in einem besonderen kleinen Aufsatze: „Die Gleichartigkeit der Embryonalformen der Primaten“ (Biolog. Centralbl., Bd. 21, 1901, p. 484), diese Dinge besprochen hat. Betont aber mag werden, daß doch auch wieder recht früh Unterschiede sowohl in der Entwickelung der einzelnen Arten, als zwischen den Embryonen von Affen und Menschen auftreten, und zwar auch abgesehen von der Entwickelung des Schwanzes. Inwiefern sich solche Unterschiede für phylogenetische Spekulationen verwerten lassen, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Ich habe schon an anderem Orte darauf hingewiesen, daß gerade kleine, physiologisch unwichtige Uebereinstimmungen und Abweichungen, Arabesken der Entwickelung habe ich sie genannt, für solche Erwägungen beson-

deren Wert haben können. Zum Schluß sei dann noch darauf hingewiesen, wie auch bei verhältnismäßig langgeschwänzten Affen der Schwanzfaden sehr schön entwickelt ist. Man hat bis dahin den Schwanzfaden gewöhnlich als einen Hinweis darauf aufgefaßt, daß die Vorfahren der Tiere, bei denen er sich findet, einen längeren Schwanz gehabt haben. Ob diese Annahme richtig ist, daran kann das Vorkommen eines Schwanzfadens bei langgeschwänzten Tieren wohl Zweifel aufkommen lassen.

Diskussion.

Herr Retzius bemerkt hinsichtlich der Tastballen der Hand und des Fußes, daß sie an den vorgezeigten schönen Abbildungen der Affenembryonen weit weniger ausgebildet zu sein scheinen als bei den Menschenembryonen. Herr R. hatte erwartet, daß dieselben eben bei den Affenembryonen außerordentlich schön ausgebildet seien. Nicht nur ist die Größe der Tastballen geringer, ihre Abgrenzung ist auch auffallend schwächer vorhanden, und zwar nicht an den Phalangen, sondern vor allem an der Volarfläche. Herr R. konnte deshalb nur die eben an ihn geäußerten Worte seines verehrten Freundes Herrn v. Bardeleben anführen: „Es scheint, als ob der Mensch ein viel primitiverer Affe sei, als die Affen selbst, wenigstens in dieser Beziehung".

---

6) Herr Scheffer (Gast):

Ueber den didaktischen Wert stereoskopischer Aufnahmen für den anatomischen Unterricht.

(Bericht ist nicht eingegangen.)

---

7) Herr H. Eggeling:

Zur Phylogenese der Augenlider.

Mit 9 Abbildungen.

Ueber den Bau der Augenlider bei Tieren liegen eine ganze Anzahl meist vereinzelter Beobachtungen vor. Eine zusammenhängende, auf Vertreter aller größeren Gruppen ausgedehnte Durcharbeitung und eine Darstellung des phylogenetischen Entwickelungsganges der Augenlider fehlt. Ueber einen ersten, allerdings noch recht unvollständigen Versuch in dieser Richtung, der sich auf die Säugetiere beschränkt, möchte ich Ihnen hier berichten.

Von den sehr mannigfaltigen Gebilden, welche an dem Aufbau der Augenlider sich beteiligen, habe ich dreien meine besondere Aufmerksamkeit zugewandt, nämlich der im Stroma der Lider gelegenen derben Bindegewebsplatte, dem Tarsus, dann den eigenartigen MEIBOMschen Drüsen oder Glandulae tarsales und endlich dem Epithel an der Innenfläche der Lider.

Tarsus und MEIBOMsche Drüsen gelten als charakteristische Eigentümlichkeiten der Lider der Säuger. Allerdings sind Formen bekannt, bei denen beide Gebilde fehlen, und daraus ergibt sich die Möglichkeit, innerhalb der Gruppe der Säugetiere ihren Entwickelungsgang kennen zu lernen. Die Gl. tarsales werden als komplizierte Talgdrüsen angesehen, die sich dadurch auszeichnen, daß sie keine Beziehungen zu Haaren besitzen. An der Innenfläche der Lider besteht beim Menschen das charakteristische mehrschichtige Conjunctivalepithel, dessen oberflächliche Cylinderzellen einen Kutikularsaum tragen. In der Gegend des freien Lidrandes geht dies Epithel über in das mehrschichtige Plattenepithel der Epidermis, das sich aber bisweilen weit auf die Innenfläche des Lides ausdehnt. Nach den Angaben von BLUMBERG (1867) findet sich bei einer Reihe von Säugetieren an der Innenfläche der Lider nur mehrschichtiges Plattenepithel.

Ich möchte Ihnen nun hier nicht alle die einzelnen Befunde schildern, sondern nur einige besonders charakteristische Typen herausgreifen, welche den Gang der phylogenetischen Entwickelung erkennen lassen.

Einige allgemeine Bemerkungen seien vorausgeschickt. Es gibt eine ganze Anzahl von Säugetieren, bei denen MEIBOMsche Drüsen fehlen. Ein wohl abgegrenzter deutlicher Tarsus kommt nur ganz beschränkt vor, etwas häufiger Andeutungen eines solchen, immer gleichzeitig mit dem Vorhandensein MEIBOMscher Drüsen und mit diesen in näherem Zusammenhang, indem die Drüsen in den Tarsus eingelagert sind. Nicht scharf abgegrenzte Bindegewebsverdichtungen ohne Beziehungen zu MEIBOMschen Drüsen, wie ich sie im unteren Augenlid von Echidna beobachtete und wie sie oben und unten beim Schwein beschrieben werden, halte ich nicht für hierher gehörig, sondern für isolierte Befunde.

Wir gehen aus von den Befunden bei Echidna (Fig. 1). Auf den beigegebenen durchaus schematisch gehaltenen Abbildungen habe ich nur so viel zum Ausdruck gebracht, als für uns jetzt wesentlich ist. Es fehlt also vor allem das Verhalten der Muskulatur, die äußere Bedeckung mit Haaren und die sie begleitenden Talg- und

Schweißdrüsen. Die Lider von Echidna sind dicke, wulstige, niedrige Hautfalten, in denen Tarsus und Meibomsche Drüsen fehlen. Der größte Teil der Innenfläche der Lider wird von (hier durch einen dicken schwarzen Strich bezeichnetem) mehrschichtigem Plattenepithel bedeckt. Bei Ornithorhynchus (Fig. 2) dehnt sich das mehrschichtige Plattenepithel der Epidermis nur wenig über die Lidkante nach innen hin aus. Charakteristische Meibomsche Drüsen fehlen ebenso wie ein Tarsus, aber die Talgdrüsen in Begleitung der Haare am freien

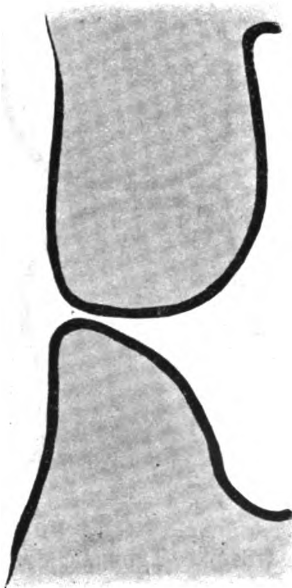


Fig. 1. Echidna.

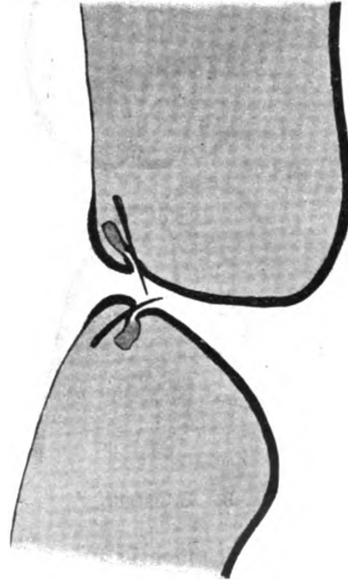


Fig. 2. Ornithorhynchus.

Lidrand erscheinen vergrößert im Vergleich mit ihrem Verhalten an der Außenfläche der Lider. Diese selbst sind ebenfalls sehr dick und wenig differenziert. Hieran schließt sich am nächsten der Befund bei Erinaceus (Fig. 3), dessen Augenlider gleichfalls als dicke, unförmliche Hautwülste erscheinen. In ihrem Stroma glaubt man zuerst typische Meibomsche Drüsen zu erkennen, bei näherem Zusehen zeigt sich aber, daß es sich um mächtig entfaltete Talgdrüsen handelt, die in Begleitung von Haaren sich befinden. Sie besitzen einen weiten, bisweilen verzweigten Ausführgang mit schmalen Seitenästen und daran sich anschließenden rundlichen Talgdrüsensäckchen. An der Innenfläche der Lider besteht nur auf eine kurze Strecke

mehrschichtiges Plattenepithel. Sehr eigentümlich sind die Befunde bei Centetes (Fig. 4). Die Augenlider sich sehr kurze, dicke Wülste, die auch an ihrer ganzen Innenfläche von mehrschichtigem Plattenepithel überzogen werden. In der Gegend des Fornix münden in den

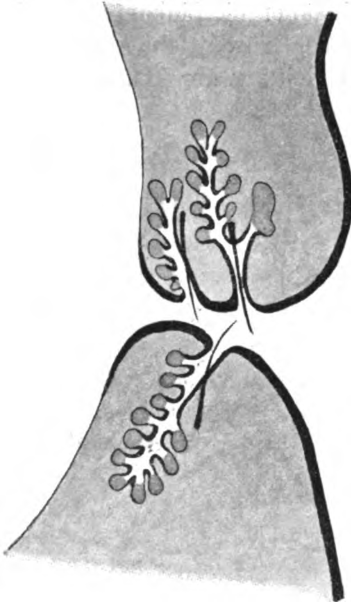


Fig. 3. Erinaceus.

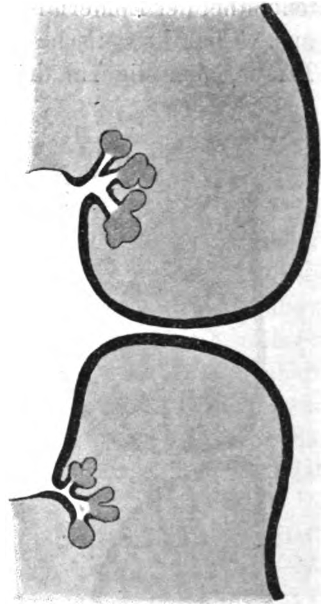


Fig. 4. Centetes.

Conjunctivalsack mächtig ausgebildete Talgdrüsen. Typische MEIBOMsche Drüsen fehlen ebenso wie ein Tarsus. Beim Delphin (Fig. 5) finden wir ganz ähnliche Zustände wie bei Echidna, indem im ganzen Augenlid Talgdrüsen sowie ein Tarsus fehlen. Dagegen sind die Lider schmal und hoch, und das mehrschichtige Plattenepithel der Außenfläche hört an der Lidkante auf. Durchaus übereinstimmend verhält sich Phoca.

Alle weiterhin zu besprechenden Augenlider stellen im Vergleich zu den zuerst geschilderten schlanke hohe Gebilde dar, nur bei Lemur (Fig. 8) besteht noch eine etwas plumpe Form. MEIBOMsche Drüsen sind überall vorhanden. Diese erscheinen in einfachster Form bei Dasyurus (Fig. 6). Sie bestehen hier aus einem einfachen weiten Hohlraum, der mit verengter Mündung am Innenrand der Lidkante gegen den Conjunctivalsack zu sich öffnet. Die Wandung des Sackes bildet eine im ganzen einheitliche Zone von Talgdrüsenzellen, die

nur durch vereinzelte, von außen eindringende Bindegewebssepten unvollkommen in wenige größere Territorien geteilt wird. Als erste Andeutung eines Tarsus erscheint eine dichtere bindegewebige Umhüllung des Talgdrüsensackes, die sich von dem umgebenden Stroma nicht scharf absetzt. Das Plattenepithel dehnt sich nur auf eine kurze Strecke über den freien Lidrand auf die Innenfläche zu aus.



Fig. 5. Delphinus.



Fig. 6. Dasyurus.

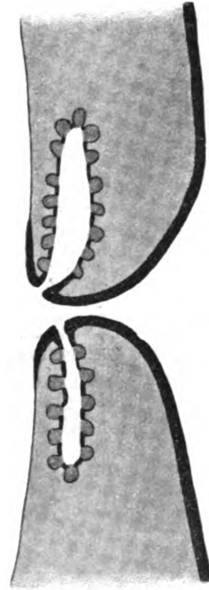


Fig. 7. Macropus.

Bei Macropus (Fig. 7) ist die Teilung der aus Talgdrüsenzellen bestehenden Wand des MEIBOMschen Drüsensackes weiter fortgeschritten. Dem weiten zentralen Hohlraum sitzen zahlreiche kleine, rundliche Talgdrüsensäckchen an. Eine festere Bindegewebshülle ließ sich hier nicht nachweisen. Das mehrschichtige Plattenepithel greift nur wenig auf die Innenfläche des Lides über. Einen weiteren Fortschritt in der Gestaltung der Tarsaldrüsen finden wir bei Lemur, (Fig. 8), indem hier die rundlichen Talgdrüsensäekchen mit dem weiten zentralen Hohlraum nicht direkt, sondern durch Vermitteluug eines schlanken Seitenästchens verbunden sind. Eine derbere bindegewebige Umhüllung der Drüsenmasse ist hier deutlich sichtbar. Das mehrschichtige Plattenepithel scheint sich nicht weit über den freien Lidrand auszudehnen. Bei einem Exemplar von Cynocephalus hamadryas (Fig. 9) finde ich sehr ansehnliche MEIBOMsche Drüsen,

bestehend aus einem Hauptausführgang, an welchen kurze, schmale Seitenästchen sich anschließen, die zu den eigentlichen Talgdrüsenläppchen führen. Die gesamte Drüsenmasse ist im oberen und unteren Lid eingelagert in eine derbe Bindegewebsmasse, die sich nach beiden Seiten deutlich gegen das Stroma der Augenlider abgrenzt und dem Tarsus des Menschen entspricht. Das mehrschichtige Plattenepithel endigt an der hinteren Kante des freien Lidrandes.

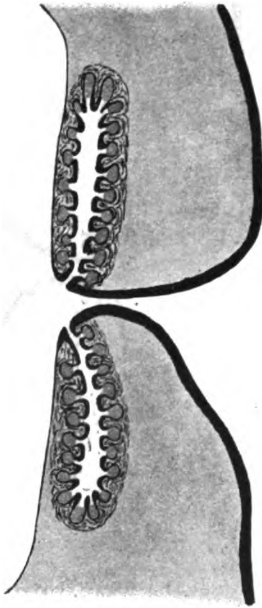


Fig. 8. Lemur.



Fig. 9. Cynocephalus.

Vergleichen wir nunmehr unsere Befunde, so ergibt sich zunächst, daß dieselben keine kontinuierliche Reihe bilden, sondern nach mehreren Richtungen hin divergieren. Die niedrigen dicken, wulstartigen Augenlider (Fig. 1—4) stellen jedenfalls einen niedrigeren Zustand dar als die hohen, schlanken Formen. Wenn wir bei Echidna und Centetes eine sehr weite Ausbreitung des mehrschichtigen Plattenepithels auf der Innenfläche der Lider beobachten, so sehe ich auch dies für ein primitives Verhalten an. Dabei verkenne ich aber durchaus nicht, daß das individuelle Vorkommen entsprechender Befunde bei höheren Ordnungen rein auf mechanische Ursachen zurückgeführt werden kann. Das Epithel der Conjunctiva bulbi und fornicis gleicht der Epidermis der wasserbewohnenden Vorfahren der Säuger, wie Pfitzner

(1897, Zeitschr. für Biologie) ausgeführt hat. Ausgedehntere Lidbildungen treten erst beim Uebergang vom Wasserleben zum Landleben auf. Daher müssen auch die Integumentfalten, aus denen die Augenlider sich hervorbildeten, auf einem großen Teil ihrer Innenfläche, ebenso wie außen, mehrschichtiges Plattenepithel mit beginnender Verhornung getragen haben. Erst später breitet sich das charakteristische Bindehautepithel auf Kosten des Plattenepithels weiter aus, wohl infolge der Benetzung durch die Tränenflüssigkeit. Die geringe Ausbildung des Plattenepithels bei Ornithorhynchus und vor allem beim Delphin und Phoca würde vielleicht auch auf eine Anpassung an das Wasserleben zurückzuführen sein. Aus dem Befund bei Centetes müssen wir sogar schließen, daß an der Innenfläche der ersten Lidfalten ursprünglich Haare vorhanden waren, die durch das Gleiten der Lider auf dem Bulbus zu Grunde gingen, während die zugehörigen Talgdrüsen sich erhielten Die allmähliche Entwickelung und fortschreitende Differenzierung der Augenlider bei den Säugern ist in Zusammenhang zu bringen, ebenso wie die Bildung der Wangen und Lippen mit der Ausbildung der Gesichts- und Lidmuskulatur.

Die Befunde bei Ornithorhynchus und Erinaceus zeigen, daß auch die Meibomschen Drüsen wie die Mehrzahl der anderen Talgdrüsen ursprünglich mit Haaren in Zusammenhang stehen. Ihre Weiterentwickelung aus einem einfachen Zustand lehren die Verhältnisse bei Dasyurus, Macropus und Lemur.

Der Tarsus tritt zuerst auf als eine derbere bindegewebige Umhüllung der Meibomschen Drüsen und gelangt von da aus zu stärkerer Entfaltung.

Fragen wir uns nun nach den biologischen Momenten, welche die Ursachen für die geschilderten Umwandlungen darstellen, so ergeben unsere bisherigen Untersuchungen nur ein sehr kärgliches Resultat. Die Zahl der in Betracht zu ziehenden Faktoren ist außerordentlich groß. In erster Linie kommt die Muskulatur der Lider und deren Bewegungsleistungen in Betracht. Ferner die Muskulatur des Bulbus, die relative Größe und Lage desselben, die Lebensweise des Tieres u. m. a.

Für das Epithel an der Innenfläche der Lider kommt offenbar, wie wir gesehen haben, die Benetzung mit Tränenflüssigkeit und das Leben im Wasser in Betracht. Aber auch das unterirdische Leben oder der Aufenthalt in trockner oder feuchter Luft muß darauf ebenso von Einfluß sein, wie auf die Gestaltung der Meibomschen Drüsen. Wenn wir für das Fehlen der letzteren beim Delphin und bei Phoca

ebenfalls das Wasserleben verantwortlich machen können, so müssen doch bei Echidna, ferner bei Manis, Dasypus, Elefant und Kamel ganz andere Faktoren für ihre mangelhafte Ausbildung oder Rückbildung wirksam gewesen sein.

Die Ausbildung des Tarsus ist wohl durch das Gleiten des Lides auf der Oberfläche des Bulbus, wie GEGENBAUR andeutete, nicht völlig erklärt. Sein inniger Zusammenhang mit den MEIBOMschen Drüsen deutet auf funktionelle Beziehungen zu diesen, und es ist daran zu denken, daß die derbe Bindegewebsplatte unter dem Zug und Druck der benachbarten Muskulatur auf die Entleerung der Drüsen einen wichtigen Einfluß ausübte. Die starke Ausbildung des Tarsus bei den Primaten und besonders beim Menschen ist noch nach anderer Richtung von Bedeutung, wie bereits ALBRECHT VON HALLER und später ZEIS (1835) ausgeführt haben. Bei den meisten Tieren ist die Lidöffnung klein, rundlich oder oval, so daß fast nur die Cornea bloß liegt, die bei stärkeren seitlichen Bewegungen des Bulbus rasch hinter den Lidwinkeln verschwinden müßte. Die kleine Lidöffnung schützt zwar vor dem Eintreten von Fremdkörpern in den Conjunctivalsack, läßt aber die Wahrnehmung seitlich gelegener Gegenstände nur durch einen besonderen Mechanismus wie z. B. eine mehr seitliche Stellung der Augen oder eine Seitwärtsbewegung des Kopfes zu; weniger durch Drehung des Bulbus. Die starke Ausbildung der Tarsalplatten beim Menschen gestaltet die Lidöffnung zu einem quergestellten Spalt, der neben der Cornea auch einen großen Teil der Sclera frei läßt. Dadurch ist ein Eindringen von Fremdkörpern in den Conjunctivalsack erleichtert, aber nur bei Tieren, deren Extremitäten zum Entfernen der eingedrungenen Bestandteile befähigt erscheinen. Andererseits ist durch Bewegung des Bulbus allein eine ausgedehntere Wahrnehmung seitlich gelegener Gegenstände ermöglicht.

Ich glaube, daß dieser Faktor bei der Beurteilung der Tarsalbildungen wesentlich in Rechnung zu ziehen ist.

Eine weitere Ausdehnung unserer Kenntnisse wird gewiß auf noch manche der angedeuteten kausalen Fragen Licht verbreiten können.

---

8) Herr HANS VIRCHOW (im Anschluß an den Vortrag des Herrn EGGELING statt des angekündigten Vortrages: „Eine Vorlesungstafel der menschlichen Lider"):

Einige Bemerkungen zur Anatomie der Lider.

1) Am konservierten Material ist es häufig schwer oder unmöglich, den Ort der inneren Lidkante, welcher ja für die Grenzbestimmung zwischen Lidrand und Conjunctiva maßgebend ist, nachzuweisen, und es passiert nicht selten, daß diese Lidkante durch Verziehung und nachträgliche Fixierung in die Conjunctivalfläche gerückt erscheint. Dies kann sich selbst dann ereignen, wenn am nicht ganz frischen Material die Lider in situ durch Injektion mit Formalinalkohol steif fixiert werden. Ob dies auf die durch Herrn EGGELING mitgeteilten Verhältnisse von Centetes Einfluß hat, wage ich nicht zu behaupten, jedenfalls ist man ohne Berücksichtigung dieses Umstandes manchen Irrtümern ausgesetzt.

2) Mit Rücksicht auf die interessanten Befunde des Herrn E., die Beziehungen der MEIBOMschen Drüsen zu Cilien betreffend, möchte ich hervorheben, daß bei menschlichen Embryonen, bei denen die Lider noch verwachsen sind, die MEIBOMschen Drüsen anfänglich sehr kurz sind gegenüber den Cilienbälgen, obwohl sie dieselben späterhin so bedeutend übertreffen.

3) Bei dieser Gelegenheit will ich mich gegen das „Glandulae tarsales" der BNA als synonym mit MEIBOMschen Drüsen aussprechen, da ja der Tarsus konstant auch tubulöse (seröse) Drüsen enthält.

4) Die von Herrn E. hervorgehobene Beziehung zwischen Tarsus und MEIBOMschen Drüsen ist sehr beachtenswert, wie in einem während der Sitzung zur Verteilung gelangten Vortrag von mir hervorgehoben ist (Ueber den Lidapparat des Menschen. Verhandl. d. Physiol. Gesellsch. zu Berlin, Jg. 1903—1904), und ich will dieser Bemerkung noch eine besondere Zuspitzung durch den Hinweis auf Tarsus und MEIBOMsche Drüsen der Affen geben. Bei diesen fehlt nämlich ein eigentlicher Tarsus im unteren Lide, er ist nur im oberen Lide vorhanden. Hier aber ist er auch nicht über die ganze Breite des Lides ausgedehnt, sondern fehlt an der nasalen und temporalen Seite; soweit er aber vorhanden ist, zeichnet er sich durch große Höhe aus. Dieser Tarsus bildet genau einen Deckel für die Hornhaut. Die MEIBOMschen Drüsen nun sind kurz nicht nur im ganzen unteren Lide, sondern auch im oberen Lide an der nasalen

und temporalen Seite, und sie sind lang im Bereiche des Tarsus. Hier bestehen dieselben aus zwei Abschnitten: einem breiten Anfangsstück, welches dieselbe Länge hat wie die kurzen nasalen und temporalen Drüsen, und einem längeren, schmalen, oberen Stück welches sich wie ein sekundärer Zuwachs ausnimmt.

5) Der Tarsus hat noch eine zweite wichtige Beziehung, auf welche gleichfalls in dem erwähnten Aufsatze hingewiesen ist, nämlich eine solche zu der Gefäßanordnung. In der Conjunctiva tarsalis des Menschen liegen 3 Gefäßstrata übereinander, von denen das oberflächlichste ein Netz von Kapillaren ist von solcher Dichtigkeit, daß es bis zu einem gewissen Grade an Anordnungen wie die in der Choriocapillaris erinnert. An einem mit Berliner Blau total injizierten Lide sieht die Conjunctiva tarsalis wie dunkelblauer Sammet aus. An der übrigen Conjunctiva fehlt diese dichte Anordnung. Bei Affen nun gibt es gleichfalls ein derartig von Gefäßen bevorzugtes Gebiet, und entsprechend der erwähnten Gestalt des Tarsus hat es eine andere Begrenzung als beim Menschen.

6) Was übrigens die Herausdifferenzierung des Tarsus aus dem Bindegewebe der Lider anbelangt, so scheint mir doch der Umstand eine gewisse Beachtung zu verdienen, daß bei manchen Lidern, wie z. B. dem des Elefanten, das Bindegewebe im ganzen Lide eine große Dichtigkeit besitzt, und es scheint mir dementsprechend die Erwägung am Platze, ob nicht der Unterschied zwischen dem Tarsus und den lockeren Bindegewebspartien teilweise auch dadurch zu stande gekommen ist, daß manche Abschnitte besonders locker geworden sind. Ich will bei dieser Gelegenheit daran erinnern, was gleichfalls in dem angeführten Aufsatze schon gesagt ist, daß beim Menschen im unteren Lide die „zentrale Bindegewebsschicht“ Schwalbes fehlt.

7) Daß der Elefant keine Meibomschen Drüsen besitzt, obwohl er kein Wassertier ist, habe ich schon bei früherer Gelegenheit hervorgehoben, und war schon vordem bekannt.

8) Bei dem Vergleich der Formen Meibomscher Drüsen ist zu beachten, daß beim Menschen die Alveolen auf Seitengängen und nicht unmittelbar am Zentralgange ansitzen.

9) Es scheint mir, was an das unter 6) Gesagte anschließt, daß bei den Verhältnissen des Lidbindegewebes in sehr weitgehender Weise auf die speziellen biologischen Verhältnisse der einzelnen Arten Rücksicht genommen werden muß. Sehr charakteristisch ist in dieser Hinsicht der Seehund. Pütter hat in einer ausführlichen Arbeit: „Die Augen der Wassersäugetiere“ (Zoolog. Jahrb.,

Abt. f. Anat. u. Ontogenie, Bd. 17, p. 99—402) wohl mit Recht darauf hingewiesen, daß die Wassertiere eines besonderen Wärmeschutzes für ihre Hornhaut bedürfen, und er hat eine derartige Einrichtung in der kurzen Lidspalte gefunden. Beim Seehunde nun kann man für „kurze Lidspalte“ auch sagen „verkürzungsfähige Lidspalte“, womit zu gleicher Zeit auch gesagt ist, daß diese Lidspalte einer Verlängerung fähig ist. Schneidet man von einem frischen Seehunde das obere und untere Lid heraus, so fällt neben der derben Beschaffenheit die geradezu kautschukartige Dehnbarkeit auf, und ich zweifle nicht, daß diese Lider einen reichen Bestand an zirkulär angeordneten, elastischen Fasern besitzen. Die gegenwirkende, d. h. liderweiternde Kraft steckt in dem trichterförmigen Muskel, der als „Musculus dilatator rimae palpebrarum“ zweckmäßig zu bezeichnen ist, und der dem Levator palpebrae des Menschen bezw. Levator palpebrae superioris + Depressor palpebrae inferioris des Elefanten entspricht. Dieser trichterförmige Muskel, der schon Stannius bekannt war, ist neuerdings durch Groyer (Zur vergleichenden Anatomie des Musculus orbitalis und der Musculi palpebrales, Sitz.-Ber. der K. Ak. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Bd. 112, Abt. 3) richtig geschildert, jedoch auffallenderweise als Homologon des angeblich fehlenden glatten Muskels gedeutet worden. Bei derartigen mechanischen Verhältnissen und speziellen Aufgaben würde natürlich eine Bildung, wie die des Tarsus, absolut störend sein.

10) Ich komme nun zu dem Epithel der Conjunctiva und damit dem eigentlichen Fundament der Deduktionen des Herrn E. In dieser Hinsicht muß ich als Ergebnis meiner eigenen Erfahrungen hinstellen, daß ein derartig scharfer morphologischer Unterschied, wie ihn Herr E. hinstellt, zwischen cylindrischem und plattem Epithel nicht existiert, und daß daher alle Betrachtungen, welche darauf gebaut sind, keinen festen Untergrund haben. Wenn daher bei einem Tier geschichtetes Pflasterepithel an einer Stelle des Lides gefunden wird, an welcher bei einem anderen Tier geschichtetes Cylinderepithel zu treffen ist, so ist dies nicht so zu deuten, daß die eine Epithelart zurückgewichen ist und die andere sich ausgedehnt hat, sondern so, daß das gleiche Epithel das eine Mal in cylindrischer, das andere Mal in platter Gestalt auftritt. So begründet z. B. der Umstand, daß man beim Menschen auf der Conjunctiva tarsalis cylindrisches Epithel, beim Affen und bei der Katze an der gleichen Stelle plattes Epithel findet, keinen tiefer gehenden morphologischen Unterschied. Die Conjunctiva bulbi besitzt ja auch beim Menschen geschichtetes Pflasterepithel, und selbst auf der Conjunctiva tarsalis finden sich

gelegentlich Inseln vom platten Epithel. Die als Kutikularsaum beschriebene Bildung findet sich ebenso wohl an den oberflächlichen Zellen des platten Epithels, wie an denen des Cylinderepithels. Die durch Herrn E. angeführte Arbeit PFITZNERS hat schon so manchen auf einen morphologischen Irrweg geführt. Das Conjunctivalepithel ist natürlich in letzter Linie mit der Epidermis der Salamanderlarve zu homologisieren; aber in letzter Linie gilt dies auch für die Epidermis des erwachsenen Menschen. PFITZNER aber ging in der Gleichstellung der beiden ersteren zu weit, wie z. B. daraus hervorgeht, daß er die Schleimzellen des menschlichen Conjunctivalepithels für gleichwertig mit den LEYDIGschen Zellen in der Epidermis der Urodelenlarven erklärte. — Beim Menschen lassen sich 6 Modifikationen im Epithel der Conjunctiva unterscheiden. Die lokalen Unterschiede im Conjunctivalepithel der Säugetiere sind meiner Meinung nach spezielle Anpassungen ohne tiefere morphologische Bedeutung.

11) Was das von Herrn E. für möglich gehaltene Vorkommen von Haaren auf der Innenfläche der Conjunctiva betrifft, so ist dies einstweilen eine rein akademische Frage.

Diskussion.

Herr EGGELING: Die Bedenken von Herrn VIRCHOW bezüglich der Zuverlässigkeit des Befundes bei Centetes sind auch mir aufgestiegen. Gewiß kann durch agonale Kontraktion der Muskulatur eine Verschiebung des Lidrandes bewirkt werden. Aber bei zwei verschiedenen Exemplaren von Centetes ergab sich dasselbe Verhalten. Wollte man annehmen, daß die großen Talgdrüsen des Fornix in Wirklichkeit dem freien Lidrande entsprechen, so bliebe für die Lider selbst gar nichts mehr übrig. In der Tat halte ich das Conjunctivalepithel für charakterisiert durch cylindrisch-cubische Zellen, die auf ihrer Oberfläche einen Kutikularsaum tragen. Wenn auch die Grenze gegen das mehrschichtige Plattenepithel nicht immer eine absolut scharfe ist, so hat sich dieselbe doch stets leicht mit annähernder Genauigkeit nachweisen lassen. Das Vorkommen von cylindrischem oder abgeplattetem Epithel kann doch nur durch Vererbung oder mechanische Verhältnisse bedingt sein; beide Erklärungen habe ich herangezogen und zwar für die große Ausdehnung des Plattenepithels bei primitiven Formen die Vererbung, für die geringe Ausdehnung desselben bei weniger primitiven und sekundär veränderten Formen die Anpassung an besondere mechanische Verhältnisse. Daß die Alveolen der MEIBOMschen Drüsen des Menschen auf Seitenzweigen und nicht unmittelbar am Zentralgange ansitzen, ist bereits bekannt und deshalb nicht von mir hervorgehoben worden. Mit Herrn VIRCHOW halte ich das Vorkommen von Haaren an der Innenfläche der Lider für sehr unzweckmäßig. Dasselbe gilt aber auch für die

Innenfläche des Praeputium und für die Wangenschleimhaut. Eben wegen ihrer Unzweckmäßigkeit sind sie an allen diesen Stellen verloren gegangen. Die Dichtigkeit des gesamten Stroma der Lider beim Elefanten kann nicht zu der Annahme berechtigen, daß der Tarsus ein Rest des ursprünglichen Verhaltens, die lockere Beschaffenheit des übrigen Stroma die Folge einer nachträglichen Auflockerung ist, da wir die Befunde beim Elefanten nicht zum Ausgangspunkt der phylogenetischen Betrachtung machen können.

---

9) Herr Delbanco (Hamburg; Gast):

Ueber das gehäufte Auftreten von freien Talgdrüsen an der Innenfläche des Praeputium.

Die Arbeiten von dem Vortr. und von Audry-Toulouse (1899) über das Vorkommen massenhafter Talgdrüsen in der Wangenschleimhaut waren der Anlaß gewesen für die sorgfältige Revision, welche Stieda über die freien Talgdrüsen, über die Talgdrüsen an den Stellen, wo Schleimhäute und die äußere Haut ineinander übergehen, abgehalten hat[1]. Bei dieser Revision war Stieda im Gegensatz zu v. Koelliker zu denselben Schlüssen gekommen, wie Waldeyer-Saalfeld und Eberth-Müller, daß an der Innenfläche des Praeputium ganz vereinzelte Talgdrüsen vorkommen. Stieda hatte mit diesem Schlusse seine frühere Ansicht, nach welcher an dieser Stelle überhaupt keine Talgdrüsen vorhanden sind, korrigiert. Zu diesen Autoren gesellen sich mit dem gleichen Ergebnis Tandler und Domeny, Heuss. Vortr. referiert über die Arbeiten.

Den aufgeführten Arbeiten entgegen bezw. dieselben ergänzend hat Delbanco bei Patienten zwischen 20—40 Jahren mit stark absondernder resp. gereizter Vorhaut das Auftreten massenhafter Talgdrüsen im inneren Präputialblatt in der Gegend des Bändchens beobachtet. Genau wie in der Wangenschleimhaut erscheinen hier wie feine, gelbe Körner die Hunderte von Talgdrüsen. Exstirpierte Vorhautstückchen, in Flemmingscher Lösung fixiert, ergeben die prächtig gefärbten aufgestellten Präparate. Schon vor Jahren hat Delbanco die Färbung empfohlen, eine Safraninfärbung mit Tanninbeize und Färbung des (Flemming-)Kollagens durch das sehr sauere

1) Stieda, Das Vorkommen freier Talgdrüsen am menschlichen Körper. Zeitschr. f. Morph. u. Anthropol., 1902.

Wasserblau. Tanninbeize und Wasserblaufärbung können in eins verbunden werden, so daß die Gesamtfärbung mit Kanadamontierung ca. 25 Minuten in Anspruch nimmt. DELBANCO schließt sich DEPENDORFS genauen Angaben über den histologischen Gang in der Entwickelung der freien Talgdrüsen an (Mitteilungen zur Anatomie und Klinik des Zahnfleisches und der Wangenschleimhaut etc., Habilitationsschrift, Vierteljahrsschr. für Zahnheilk., Wien 1903). Vortr. bestätigt durch seine Befunde die ältere Angabe v. KOELLIKERS, welche nur scheinbar durch die Untersuchungen von STIEDA, WALDEYER, EBERTH überholt worden ist. Zum Schluß erörtert D. die biologischen Probleme, welche an das Auftreten von Talgdrüsen unter äußeren Reizen sich knüpfen.

Außer den zu den Vorträgen gehörigen fanden folgende

Demonstrationen[1]

statt:

Herr E. Ballowitz demonstrierte mikroskopische Präparate, und zwar:

I. Vom Geruchsorgan des Neunauges, Petromyzon.

1) Lateraler Sagittalschnitt durch Riechkapsel und Riechsack. 5 Riechspalten mit den zugehörigen Drüsenpaketen, der Länge nach getroffen. Eisessigsublimat, Hämatoxylin-Eosin. Ganz schwache Vergrößerung.

2) Sagittalschnitt durch Riechkapsel und Riechsack. Riechspalten mit den zugehörigen Drüsenpaketen, der Länge nach getroffen. Eisessigsublimat, Hämatoxylin-Eosin. Ganz schwache Vergrößerung.

3) Querschnitt durch den vorderen Teil des Riechsackes. Frei vorspringende Riechfalten. Eisessigsublimat, Eisenhämatoxylin. Ganz schwache Vergrößerung.

4) Querschnitt durch die Wandung des Riechsackes in seinem vorderen Teil. Frei endigende Riechfalten mit Riechepithel. Azurfärbung nach Giemsa. Zeiß A, Ok. 3.

5) Querschnitt durch die Grenze zwischen mittlerem und hinterem Teil von Riechsack und Riechkapsel. Oben noch freie Riechfalten, unterhalb des mittleren Gewebszapfens Riechkrypten. In dem ganzen Riechepithel spezifische Färbung der Riechzellen. Eisessigsublimat, Eisenhämatoxylin. Ganz schwache Vergrößerung.

6) Querschnitt durch den hintersten Teil der Riechkapsel mit ihrem Inhalt: hinterste Enden der Riechkrypten mit spezifischer Färbung aller ihrer Riechzellen, Drüsenpakete innerhalb von Bluträumen, Bündelreihen der beiden Nervi olfactorii. Eisessigsublimat, Eisenhämatoxilin. Ganz schwache Vergrößerung.

7) Querschnitt durch den hinteren Teil der Riechkapsel. Spezifische Färbung aller Riechzellen im Riechepithel der Krypten. Zeiß A, Ok. 3. Eisessigsublimat, Eisenhämatoxylin.

8) Flächenschnitt durch das Riechepithel. Verteilung der spezifisch gefärbten Riechzellen zwischen den epithelialen Isolierzellen. Schlußleistensystem. Pünktchen an den freien Enden der Riechzellen (Fußstücke der Wimperhaare der Riechzellen). Eisessigsublimat, Eisenhämatoxylin. Homogene Immersion.

II. Vom Teleostierauge.

1) Die celluläre Zusammensetzung des sog. „Ligamentum“ annulare des Teleostierauges und merkwürdige Netzstrukturen innerhalb dieser Zellen. Zeiß D, Ok. 3.

1) Soweit Berichte eingegangen.

2) Die celluläre Zusammensetzung des sog. „Ligamentum“ annulare des Teleostierauges und merkwürdige Netzstrukturen innerhalb dieser Zellen. Immersion.

III. Die $2^1/_4$ mm langen Spermien des Batrachiers Discoglossus pictus (im Archiv für mikroskopische Anatomie im vorigen Jahre bereits veröffentlicht).

Von den Spermien sieht man bei dieser ganz schwachen Vergrößerung (Zeiß A, Ok. 3) nur die Geißel und das winzige, chromatinhaltige Hinterstück des Kopfes; das enorm lange Vorderstück des Kopfes ist wegen seiner Feinheit und schwachen Färbung nicht deutlich. Deckglas-Trockenpräparat, Gentiana.

Ausgestellt war außerdem eine Originaltafel mit Zeichnungen von Bau und Anordnung der Riechzellen in der Riechschleimhaut von Petromyzon.

Alles Nähere werden die ausführlichen Abhandlungen bringen.

Herr Fick demonstriert auf Wunsch des durch Krankheit am Erscheinen verhinderten Herrn W. His mehrere Hirnschnitte.

Herr Fick freut sich, feststellen zu können, daß die in der Tat vorzüglich konservierten neuen Präparate Herrn Hochstetters in gewisser Hinsicht dasselbe Bild zeigen, wie die des Herrn W. His, nämlich eine starke Hirnsichelverdickung und im Gefolge davon eine konkave Einbuchtung der medialen Hemisphärenwand, ja sogar auch eine entsprechende konvexe Ausbuchtung der Wand gegen den Ventrikel hinein. Analog wie an den Schnitten von W. His sei auch bei denen Herrn Hochstetters im Gebiete der „vorderen Bogenfurche“ eine rautenförmige Verbreiterung des Piagewebes vorhanden. Fick glaubt, daß die in den Präparaten von W. His soeben demonstrierte Sichelverdickung, auch wenn die Schnittrichtung in den Präparaten der beiden Herren nicht genau übereinstimmt, doch wohl mit der von Herrn Hochstetter demonstrierten im wesentlichen identisch sei

Herrn Fick scheint daher die Streitfrage, wie von vornherein eigentlich zu erwarten war, auf eine Nomenklaturfrage, auf einen Wortstreit hinauszulaufen. Was Herr His „Bogenfurchen“ nannte, das nannte Herr Hochstetter soeben eine „Delle“. Da diese „Delle“ der Hirnoberfläche aber sogar eine konvexe Vorbuchtung gegen den Ventrikel hinein veranlaßt, so könnte sie nach der herrschenden Fissur-Definition trotz ihrer geringen Tiefe sogar eine „Fissur“ genannt werden.

Herr Greil demonstriert einige Beleuchtungsapparate mit Nernstschem Glühlichte, und zwar:

Modell A: eine von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin ausgeführte Projektionslampe, deren Brenner mit drei gekreuzten Leuchtstäben à 1 Amp. ausgestattet ist.

Modell B: eine Stativlampe, deren Mechanismus es gestattet, die Intensität und Richtung der Beleuchtung (mit auffallendem Lichte) so-

wie die Größe der beleuchteten Fläche rasch und beliebig zu verändern. [Nernstbrenner à 250 Kerzen und Kondensor (letzterer mit Schutzhülse für den Brenner) sind an einem quadratischen Balken gegeneinander im Ausmaße von $2^1/_2$ Brennweiten des Kondensors verschieblich, der Balken an der vertikalen Stativstange verschieb- und drehbar].

Modell C: eine kleine Stativlampe mit Kugelgelenk (Intensivbrenner der A. E.-G. und Brillenglaslinse als Kondensor, die Fassung der letzteren in einer am Brennergehäuse anzubringenden Hülse innerhalb ihrer doppelten Brennweite verschieblich.

An projizierten Diapositivbildern wird ferner die Verwendung des Modelles A bei einem Projektionszeichenapparat fürs Arbeitszimmer veranschaulicht, im Zeiß-Werke die Lampe mit Benutzung des Köhlerschen Kondensorensystems im Betriebe vorgeführt.

An Diapositivbildern wird auch eine Dunkelfeldbeleuchtung mit dem auffallenden Lichte der Modelle B und C behufs photographischer Aufnahme eines Embryos gezeigt und erläutert.

Eine ausführliche Beschreibung der Apparate, deren fabrikmäßige Herstellung das Zeiß-Werk übernommen hat, folgt in Bälde in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie.

Herr Grohé (Jena, Gast) demonstriert aus der chirurgischen Poliklinik ein 4jähriges Mädchen mit fast vollständigem rechten Tibiadefekt. Von der rechten Tibia zeigt das Skiagramm nur einen kleinen Knochenkern an der Stelle des Tibiakopfes; der Fibulakopf ist nach oben luxiert. Beide Füße stehen in absoluter Adduktionsstellung. Beide Großzehen sind gespalten.

Herr F. Hochstetter demonstriert mit Hilfe eines Projektionsapparates im Anschluß an seinen Vortrag eine größere Anzahl von Frontalschnitten durch die Gehirne von 4 menschlichen Embryonen. Der jüngste von diesen hatte eine Steiß-Scheitellänge von 19,4 mm, der zweite eine solche von 33,4, der dritte eine solche von 46,5 mm. Der vierte, dessen Maße vor der Mikrotomierung nicht abgenommen wurden, wird seinem Alter nach auf 16 Wochen geschätzt. Ferner demonstriert er 4 Diapositive der Originalaufnahmen der Fig. 1, 2, 3 und 16 auf Tafel 4 seiner Arbeit.

Des weiteren demonstriert Herr F. Hochstetter eine größere Zahl von Diapositiven photographischer Aufnahmen verschiedener Wirbeltier- und menschlicher Embryonen und weist auf die Vorteile der Benützung solcher Diapositive beim embryologischen Unterrichte hin. Er regt an, daß alle, welche über seltenes Embryonenmaterial verfügen, dieses photographisch gut durcharbeiten und von den gewonnenen Photogrammen gute Diapositive herstellen sollen. Diese wären dann an eine Zentralstelle abzugeben und von dieser in den Handel zu bringen. Der Vortragende behält sich vor, in dieser Richtung weitere Vorschläge zu machen.

Herr F. Hochstetter stellt eine Anzahl Präparate von Skeletten

12*

menschlicher und tierischer Embryonen aus. Es handelt sich um Knorpelskelette, welche mit Hilfe einer überaus einfachen Methode gewonnen wurden. Die zu präparierenden Objekte, es werden dazu am besten frische Objekte verwendet, doch können auch längere Zeit in Alkohol oder Formol aufbewahrte Stücke benützt werden, werden zunächst so gut wie möglich abgefleischt und, wenn es sich um in Alkohol oder Formol konservierte Objekte handelt, einige Tage lang in fließendem Wasser ausgewaschen. Hierauf werden sie in ein Aquarium gelegt, in welchem sich eine möglichst große Menge von Schalenkrebsen (Cypris) und von Larven einer Mücke (Chironomus plumosus) befinden. Diese Tiere besorgen die weitere Präparation, indem sie alle Weichteile in verhältnismäßig kurzer Zeit abfressen. Allerdings ist es aber notwendig, sie bei ihrer Tätigkeit zu beaufsichtigen und die in Präparation befindlichen Objekte im richtigen Augenblicke aus dem Aquarium zu entfernen, weil die Tiere, wenn keine Weichteile mehr abzufressen sind, auch den Knorpel angreifen. Zur Präparation besonders zarter Skeletteile ist es zweckmäßig, nur Schalenkrebse zu verwenden. Aus dem Wasser werden die präparierten Teile in schwachen Alkohol übertragen und die etwa noch anhaftenden Partikel des Perichondriums oder Periostes unter der Lupe, mit Hilfe von feinen Pincetten und Präpariernadeln entfernt, was in der Regel keine besonderen Schwierigkeiten bereitet. Hierauf können die Stücke, behufs deutlicherer Sichtbarmachung eventuell vorhandener Knochenkerne, noch gefärbt (Parakarmin oder Boraxkarmin) werden. Schließlich werden sie in steigendem Alkohol entwässert und in reinem Glycerin, wenn es sich darum handelt den Knorpel durchsichtig zu machen, sonst aber in Alkohol aufbewahrt. Ganz kleine, wenig gekrümmte Präparate können wohl auch auf einem Objektträger ausgebreitet und in Balsam eingeschlossen werden.

Herr Peter (nicht angekündigt): Demonstration von Schnitten durch junge Froschlarven mit differenzierter Färbung des Dotters (Kerne schwarz, Dotter rot) mittels der Spulerschen Cochenille-Eisenmethode.

Demonstration der „Normentafel zur Entwickelungsgeschichte der Zauneidechse" (Keibel, Normentafel, Heft 4).

Mr. Cl. Regaud: Démonstration de préparations relatives au rein des Ophidiens[1].

1) Démonstration de la différence de structure entre le rein du mâle et celui de la femelle. Exemple: Couleuvre vipérine (Tropidonotus viperinus).

A. Préparation macroscopique comparative du rein dans les deux sexes. Le rein du mâle est plus gros, et on voit à sa surface de gros canalicules jaunâtres qui font complètement défaut dans le rein de la femelle.

---

1) Voir Cl. Regaud et A. Policard, Recherches sur la structure du rein de quelques Ophidiens. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, 1903, p. 191—281.

B. Coupes microscopiques comparatives du rein des deux sexes. Ces coupes montrent l'existence, dans le rein du mâle, d'énormes canalicules (160 μ de diamètre).

Le gros segment qui caractérise le rein du mâle est placé immédiatement avant l'abouchement du canalicule urinaire dans le canal collecteur. Chez la femelle, il existe à cette même place un segment à sécrétion mucipare. Le gros segment mâle est le siége d'une sécrétion granuleuse.

2) Démonstration d'une préparation montrant des gouttelettes d'un corps lipoïde, mais non colorable par l'acide osmique, dans l'épithélium du tubulus contortus (coloration par la méthode de Weigert pour la myéline).

3) Démonstration d'une préparation montrant les Kittleisten, des traits intermédiaires (réticelle épicellulaire) et des grains de sécrétion dans les cellules du tubulus contortus (coloration par la méthode de Benda pour la névroglie).

4) Dissociations de rein frais dans de l'eau salée additionnée de rouge neutre.

A. Coloration vitale des vacuoles qui contiennent les grains de sécrétion du tubulus contortus; diverses phases de la sécrétion.

B. Mouvement ciliaire hélicoïdal dans le collet et dans la partie initiale du segment grêle du canalicule urinaire (cellules uniciliées, cils fasciculés énormes).

Mr. Cl. Regaud: Démonstration de préparations relatives au segment cilié du rein de Petromyzon fluviatilis[1]). 3 preparations colorées par l'hématoxyline ferrique.

A, segment cilié vu en coupe longitudinale; — B, le même vu en coupe transversale; — C, le même vu en coupe très oblique (pour étudier le mode d'implantation de cils). Chaque cellule epithéliale porte un seul cil, gigantesque, composé de fibrilles et aplati en forme de ruban. Tous les cils sont courbés dans le sens du courant de l'urine et accolés dans la lumière du tube. Les cellules ciliées, très hautes, occupent deux bandes opposées courant le long du canalicule; les deux bandes sont raccordées l'une à l'autre par un épithélium cubique non cilié; la lumière prend, de ce fait, la forme d'une fente. Le cil émerge de la surface de la cellule au niveau d'une zone circulaire, semée de corpuscules basaux.

Herr Retzius demonstrierte eine Reihe Präparate über die Neurofibrillen in den Ganglienzellen der Medulla spinalis und oblongata sowie verschiedener Teile des Gehirns und der Spinalganglien, welche nach der neuen Silbermethode von Ramón y Cajal gefärbt waren. 8 von

1) Voir Cl. Regaud et A. Policard, Etude sur le tube urinifère de la Lamproie. Compt. rend. de l'Assoc. des Anatomistes, Montpellier 1902.

den Präparaten waren Originalpräparate CAJALS, die der spanische Forscher auf Herrn RETZIUS' Wunsch zur Verfügung gestellt hatte, um beim Kongresse vorgezeigt zu werden. Die übrigen waren von Herrn R. nach der Methode CAJALS verfertigt. In einem der CAJALschen mit Goldchlorid nachgefärbten Präparate sah man die Neurofibrillen in ganz ausgezeichneter Weise scharf, aber auch in allen den übrigen waren sie in der von CAJAL neulich beschriebenen netzartig angeordneten Weise deutlich zu verfolgen.

Herr RETZIUS demonstrierte ferner Präparate von Spermien verschiedener Polychäten und Lamellibranchier, an denen die von ihm beschriebene Anordnung des Nebenkernorgans zu sehen war.

Herr KOLOMAN V. TELLYESNICZKY: Aufkleben der Celloidinschnitte.

Die Methode auf die ich Ihre Aufmerksamkeit lenken will, ist ARGUTINSKYS[1]) Methode, welche sich sowohl zur Anfertigung von Serien als auch zu histologischen Kursen als vorzüglich erwiesen hat. Das Prinzip dieses Verfahrens besteht darin, daß die Grundlage, auf die wir die Celloidinschnitte kleben wollen, mit einer Eiweißschicht überzogen wird, welche vor allem vermittelst Wärme zur Gerinnung gebracht wird. Auf die geronnene Eiweißschicht legen wir der Reihe nach die nassen Schnitte, welche wir dann mit mehrschichtigem Filtrierpapier niederpressen.

Meine Modifikation besteht darin, daß ich anstatt MAYERS Glycerin-Eiweiß einfach stark verdünntes Eiweiß anwende. Das Weiße eines Eies, es macht dies ca. 20—25 ccm aus, verdünne ich mit destilliertem Wasser auf 100 ccm und filtriere, es nachdem ich es gut zusammengeschüttelt habe. Mit einer solchen Lösung können wir mit Leichtigkeit eine gleichmäßige und dünne Schicht gewinnen, während MAYERS Glycerin-Eiweiß immer eine ungleiche, rauhe Schicht ergeben wird. Auch ist das Glycerin ganz überflüssig und zwecklos. Es ergab sich nämlich, daß Eiweiß selbst in sehr verdünntem Zustande (1 : 80—100) klebt. Auch das von mir empfohlene Eiweiß ist so verdünnt, daß die Färbung der durch dasselbe erzielbaren Schicht beinahe gleich Null ist, so daß sich die Schnitte auch nach der Färbung in einer kristallreinen Umgebung befinden. Zum Zwecke von histologischen Kursen oder bei Anfertigung von Serien klebe ich die Schnitte auf größere Glimmerplatten, welche wir bei den Kursen zur Verteilung der Schnitte ebenso anwenden können, wie man die Glimmerplatten bei Verteilung von Paraffinschnitten allgemein verwendet. Ein großer Vorzug des Aufklebens auf Glimmerplatten besteht darin, daß man das Pressen mit Filtrierpapier sehr vorteilhaft mit den Walzen gewöhnlicher photographischer Satiniermaschinen bewirken kann, womit wir unseren Zweck auch bei größten Schnitten leicht erreichen.

1) Eine einfache und zuverlässige Methode, Celloidinserien mit Wasser und Eiweiß aufzukleben. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 55, 1900.

Herr v. TELLYESNICZKY demonstrierte ferner Präparate, nach R. Y CAJALS neuer Fibrillenmethode hergestellt und zur Demonstration eingesandt von M. v. LENHOSSÉK (Budapest):

„R. Y CAJAL hat uns kürzlich mit einer neuen Methode zur Darstellung der Neurofibrillen beschenkt, die — man darf dies wohl unbedenklich behaupten — allen anderen in den letzten Jahren zu diesem Zwecke empfohlenen Methoden bedeutend überlegen ist, und zwar sind es drei Eigenschaften, die ihr den Vorrang vor diesen sichern: 1) daß sie sich sowohl für Wirbeltiere, wie für Wirbellose, sowohl für das vollentwickelte, wie für das embryonale Nervensystem eignet, 2) daß sie einfach ist, und 3) daß sie annähernd konstante Resultate liefert.

Die Methode ist — ebenso wie die SIMARROS und BIELSCHOWSKYS — aus den Erfahrungen bei der Photographie heraus entstanden. Ihr Wesen besteht darin, daß die Stücke während mehrerer Tage mit salpetersaurem Silber behandelt, dann einer der in der Photographie benutzten reduzierenden Lösungen ausgesetzt, zuletzt nachgehärtet, eingebettet und geschnitten werden.

1) Frische Stücke, nicht über 3—4 mm groß, kommen auf 4 bis 6 Tage in eine 3-proz. Lösung von $AgNO_3$, und zwar im Paraffinofen bei 30—35° C Temperatur und Lichtausschluß. Für einzelne Objekte ist es zweckmäßig, andere Konzentrationsgrade anzuwenden. So empfiehlt CAJAL für Würmer und überhaupt für wirbellose Tiere stärkere, 6-proz. Lösungen, für Embryonen, Feten und selbst neugeborene und junge Säuger dagegen bedeutend schwächere, 1—1,5-proz. Lösungen. Man darf mit der Flüssigkeit nicht sparen: 3—4 kleine Stückchen erfordern 200 ccm Lösung.

2) Nach 4—6 Tagen nimmt man die Stücke aus dem Silberbade heraus, spült sie mit destilliertem Wasser rasch ab und gibt sie auf 24 Stunden bei gewöhnlichem Tageslicht und Zimmertemperatur in folgende Lösung:

Pyrogallussäure oder Hydrochinon	1 g
Destilliertes Wasser	100 ccm
Formol	10 g

3) Nachhärtung in 96-proz. Alkohol, Einbettung in Paraffin oder Celloidin. Dünne Mikrotomschnitte. Aufhellen der Schnitte nach den gewöhnlichen Methoden.

4) Auf Grund unserer Erfahrungen im Anatomischen Institut der Universität Budapest möchte ich diese von CAJAL vorgeschriebenen drei Akte noch durch einen vierten ergänzen: durch das Tönen der Schnitte im Goldbade. Die Schnitte kommen aus destilliertem Wasser in eine sehr schwache Goldchloridlösung, die in der Weise hergestellt ist, daß von der vorrätigen 1-proz. Lösung 4 ccm zu 150 ccm destillierten Wassers hinzugesetzt werden. Hierin bleiben die Schnitte verschieden lange, je nach der Beschaffenheit des Objektes und der Dicke der Schnitte (5 Minuten bis $^1/_2$ Stunde). Sie sind zur Herausnahme reif, wenn sie makroskopisch stahlgrau geworden sind, mikroskopisch untersucht, die Grundsubstanz der Nervenzellen und die Kerne völlig entfärbt, die Neurofibrillen dagegen intensiv schwarz gefärbt zeigen."

Geschäftliches.

1) Herausgabe der Verhandlungen.

In der ersten Sitzung machte der Schriftführer namens des Vorstandes die Mitteilung, daß am 4. Januar 1904 ein neuer Vertrag mit der Verlagsbuchhandlung von GUSTAV FISCHER in Jena betreffend die Herausgabe der Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft abgeschlossen worden und bereits für dieses Jahr in Geltung getreten ist.

Der neue Vertrag ist für die Gesellschaft und deren Mitglieder, die in den Verhandlungen veröffentlichen, erheblich günstiger als der alte, besonders betreffs der Kosten für die Abbildungen, für die ein Pauschquantum bewilligt worden ist, so daß fortan, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, ein Ausgleich zwischen den einzelnen Konten stattfinden kann.

Die Festsetzung wegen der 25 M. (s. Publikationsordnung) bleibt zwar als Regel bestehen — aber es können fortan Ausnahmen gemacht werden. Die Bestimmung hierüber behält sich der Vorstand von Fall zu Fall vor.

Die Verlagsbuchhandlung liefert **hundert Sonderabzüge unentgeltlich.** Eine größere Anzahl von Exemplaren derselben wird auch gegen Bezahlung **nicht** geliefert.

An die Mitglieder der Anatomischen Gesellschaft und die Abnehmer des Anatomischen Anzeigers werden die Verhandlungen zu einem Vorzugspreise geliefert, welcher mindestens 25 Proz. niedriger als der Ladenpreis sein soll.

2. Kassenbericht.

Die vom Vorsitzenden ernannten Revisoren, die Herren BARFURTH und HOCHSTETTER, haben die Rechnungen geprüft und für richtig befunden. Die Entlastung des Schriftführers erfolgte durch die Gesellschaft während der Sitzung am Mittwoch, den 20. April.

Der Bestand der Kasse betrug am 29. Mai 1903:	305	M.	23	Pf.
Einnahmen vom 29. Mai 1903 bis 20. April 1904:	2022	„	50	„
zusammen:	2327	M.	73	Pf.
Ausgaben in derselben Zeit:	1475	„	76	„
am 20. April 1904 bleibt Bestand:	851	M.	97	Pf.

Das Vermögen der Gesellschaft beläuft sich — unverändert — auf 3800 M. nom.

3. Die Versammlung des Jahres 1905.

Der Vorstand hat beschlossen, die nächste Versammlung gemeinsam mit der Association des Anatomistes (Frankreich), der Anatomical Society of Great Britain and Ireland, sowie der amerikanischen, der italienischen, event. der russischen anatomischen Gesellschaft etwa vom 10.—15. August 1905, in Genf abzuhalten.

Die Verhandlungen dieser gemeinsamen Tagung werden von den einzelnen Gesellschaften selbständig veröffentlicht.

Am Montag den 18. April fand die gegenseitige Begrüßung im „Hotel zur Sonne", am Mittwoch Abend das gemeinsame Essen im „Hotel zum Bären" statt, an dem außer den oben (S. 1) genannten Ehrengästen auch der Oberbürgermeister der Stadt, Herr H. Singer, teilnahm.

Am Donnerstag Nachmittag wurde die Optische Werkstätte von Carl Zeiss in fünf Abteilungen zu je 15 Personen besichtigt, wobei auch das „Ultra-Mikroskop" vorgeführt wurde.

Am Freitag Morgen zeigte die Geschäftsleitung der Firma Schott und Genossen ihre Fabrikanlagen (Jenaisches Glas etc.).

Am Freitag Vormittag führte Herr Maurer einen großen Teil der Versammlung nach Weimar, wo die Stätten von Goethe und Schiller besichtigt wurden.

Allen Herren, welche sich um die Aufnahme und den Verlauf der Versammlung in so hohem Maße verdient gemacht haben, vor allem dem Direktor der Anstalt, Herrn Maurer, sowie den Herren Eggeling und Lubosch, |— ferner Herrn Peter für die Unterstützung des Schriftführers, sagt auch an dieser Stelle namens der Gesellschaft und im eigenen herzlichsten Dank

der ständige Schriftführer:
K. v. Bardeleben.

Stand der Anatomischen Gesellschaft nach Schlufs der achtzehnten Versammlung (Jena 1904).

Vorstand:

Ständiger Ehrenvorsitzender: Herr A. v. KOELLIKER, Exzellenz.

I. Vorsitzender: Herr WALDEYER.

Stellvertretende Vorsitzende: die Herren MERKEL, FÜRBRINGER, ROMITI.

Ständiger Schriftführer: K. VON BARDELEBEN.

Verzeichnis der Herren Mitglieder[1]:

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
X ACQUISTO, VINCENZO	Prof. Istol.	Palermo
*AGASSIZ, ALEXANDER	Prof., Director, Curator Mus. Comp. Zool. Harvard Univ.	Cambridge Mass. U.S.A. 36 Quincy St.
X ALBANESE, MANFREDI	Prof. Farmacol. e Mat. med.	Pavia, Palazzo Botta
X ALBRECHT	Prosektor am städt. Krankenhaus r. Isar	München, Veterinärstraße 6
X ANDERSON, RICHARD JOHN	Prof. Nat. Hist. (inkl. Comp. Anat.) and Geology (inkl. Palaeont.) Queens Coll., M.D., M.A., M.R.C.S., Lond., F.L.S., F.Z.S. (in Recess.)	Galway, Nat. Hist. Mus. Queens Coll. —Beech Hill, Newry

---

1) Wo bei Direktor, Prosektor, Assistent nichts weiter angegeben ist, bezieht sich dies auf die anatomische Anstalt der Universität. Der „Dr." ist fortgelassen worden, da außer England und Amerika überall selbstverständlich. — Phys. = Physiologie.

Ein * bedeutet „lebenslängliches Mitglied", nach Ablösung der Beiträge mit 60 (event. 55 oder 50) M.

Ein X bedeutet: mit Zahlung für ein Jahr (1904), zwei X X mit Zahlungen für 2 Jahre (03, 04) im Rückstande. Wenn bereits für 1905 bezahlt ist, steht hinter dem Namen 05. Diese Zeichen werden auf vielfachen Wunsch zur Orientierung der Herren Mitglieder beigesetzt.

Die vlämischen (belgischen) Namen: VAN BAMBEKE, VAN BENEDEN, VAN DER STRICHT, VAN GEHUCHTEN etc. sind, dem dortigen Gebrauche entsprechend, unter V aufgeführt.

Irrtümer sowie Aenderungen der Adressen bitte baldigst dem Schriftführer anzuzeigen.

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
*von Apáthy, Stefan	Prof. ord. Zool. u. vgl. Anat., Dir. zool. Inst.	Kolozsvár, Ungarn (Klausenburg, Siebenbürgen)
X Apolant, Hugo	Arzt	Frankfurt M., Ulmenstr. 8
Arnstein, Karl August 05	Prof. ord. Hist., Dir. hist. Kab.	Kasan
*Ballowitz, Emil	a. o. Prof., Prosektor	Greifswald, Langestr. 86
*von Bardeleben, Karl	Professor	Jena, Forstweg 25
*Barfurth, Dietrich	Prof. ord., Dir.	Rostock, Mecklenb.
Barker, Lewellys F.	Professor	Chicago
Bartels, Paul	Vol.-Assistent	Berlin N.W. 23, Schlesw. Ufer 11 I.
X Baum, Hermann	Prof. a. tierärztl. Hochsch., Dir.	Dresden A.
*von Baumgarten, P.	Prof. ord. path. Anat., Dir. path. Inst.	Tübingen
*Benda, Carl	Prof., Prosektor Krankenhaus Urban	Berlin N.W. 40, Kronprinzenufer 30
Bender, Otto	Assistent	Heidelberg, Rohrbacherstr. 58, pt.
*Bernays	Dr. med.	St. Louis, U.S.A.
Bertelli, Dante	Prof. ord., Dir.	Padua
X Bethe, Albrecht	Privatdoz., Assist. phys. Inst.	Straßburg Els.
*Biedermann, Wilhelm	Prof. ord. Phys., Dir. phys. Anst., Geh. Hofrat.	Jena, Botzstr. 4
*Binswanger, Otto	Prof. ord. d. Psychiatrie, Dir. d. psych. Klinik (Irrenheilanstalt), Geh. Med.-R.	Jena, Oberer Philosophenweg 4
X Blochmann	Prof. ord. Zool.	Tübingen
X Bluntschli, H.	Assistent	Heidelberg
*Bolk, Louis	Prof. ord., Direktor	Amsterdam, Tesselschadestr. 31
*Bonnet, Robert	Prof. ord., Dir.	Greifswald
X Borchert, Max	Arzt	Berlin NW 23, Brückenallee 11.
X Brachet	Chef des travaux	Lüttich
*Brandt, Alexander	Prof. ord. Zool.	Charkow
*Braus, Hermann	a. o. Prof., Prosektor	Heidelberg, Bismarckstr. 19 pt.
*Broesike, Gustav	II. Prosektor	Berlin W., Kurfürstendamm
*Broman, Ivar	a. o. Professor	Upsala, Kungsgatan 65.
*Bühler	Privatdozent, Assistent	Zürich

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
Bugnion, Edouard	Prof. ord., Dir.	Lausanne, Mont Olivet
* Burckhardt, Rudolf	a. o. Prof. Paläont. u. vgl. Anat.	Basel, Elisabethenstr. 30
X Capobianco, Francesco	Doc., Assist. Istol. e Fisiol. gen.	Neapel
X Cirincione	Prof., Dir. Clinica oculistica	Genua
Clason, Edvard Cl. H.	Prof. ord., Dir.	Upsala
X Coggi, Alessandro	Prof. Zool., Anat. comp.	Siena
X Cori, Carl Isidor	Direktor Zool. Station, Prof.	Triest
*Corning, Hanson Kelly	a. o. Prof., Prosektor	Basel, Vesalianum
*Cunningham, Daniel John	Prof., Dir.	Edinburgh, 18, Grosvenor Crescent
*Dalla Rosa, Alois	a. o. Prof., Prosektor	Wien IX, Porcellangasse 2
*De Bruyne, C.	Chef des trav. hist. et embryol.	Gent, Fortlaan 19
Decker, Friedrich	Arzt	München, St. Paulspl. 7.
X De Gaetani, Luigi	Settore ajuto	Messina
*Dekhuyzen, M. C.	Prof. Staats-Tierarzneischule	Utrecht
Dependorf, Theodor	Privatdozent für Zahnheilkd.	Jena, Schillerstr. 6.
De Vriese, Bertha	Dr. med., Assistent	Gent, Coupure 15
*Disse, Joseph	a. o. Prof., I. Prosektor	Marburg (Bz. Cassel)
Disselhorst, Rudolf	a. o. Prof.	Halle S., Wettinerstr. 37.
X Dönitz, Alfred	Ass. chir. Klinik	Bonn
*Driesch, Hans	Dr. phil.	Heidelberg, Philosophenweg 5
X Drüner, Leo	Stabsarzt, Kaiser-Wilhelm-Akademie	Berlin W. 50, Fürtherstr. 12.
*Dubois, Eugen	Professor Paläontologie a. d. Univ. Amsterdam	Haarlem, Zijlweg 21.
*Dwight, Thomas	Parkman Prof. Anat., Harvard Univ.	Boston Mass. U.S.A.
X Eberstaller, Oskar	Privatdoz., Physikus d. Stadt	Graz (Steiermark), Ruckerlweg 19
*Eberth, Carl T.	Prof. path. Anat.. Dir. path. Inst., Geh. Med.-R.	Halle S., Stephanstr. 4
*von Ebner, Victor	Prof. ord. Hist., Dir. hist. Inst. Wirkl. Mitgl. K. Akad. Wiss. Wien, Hofrat	Wien I, Rathausstr. 13
Eckhard, Conrad	Prof. ord. Phys., Dir. physiol. Anst., Geh. Med.-R.	Gießen

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
*Edinger, Ludwig	Arzt, Prof.	Frankfurt M., Leerbachstr. 27.
*Eggeling, Heinrich	Privatdoz., Prosektor	Jena, Kahlaische Str. 2
*Eisler, Paul	a. o. Prof., Prosektor	Halle a. S., Schillerstr. 8
X Eismond, Joseph	Assistent	Warschau
X Ellenberger, Wilhelm	Prof. ord. tierärztl. Hochsch., Geh. Med.-R.	Dresden, Schweizerstr. 11
*Emery, Carlo	Prof. ord. Zool.	Bologna
*Éternod, Auguste	Prof. ord. Hist. et Embryol.	Genf
Favaro, Giuseppe	Ajuto	Padua
*Felix, Walther	a. o. Prof., Prosektor	Zürich
*Fick, Rudolf	a. o. Prof., Prosektor	Leipzig, Gustav-Adolfstr. 5 pt.
*Field, Herbert Haviland	Dr. phil., Dir. Conc. bibliogr. zool.	Zürich
X Fischel, A.	a. o. Professor, Prosektor	Prag, Anat. Institut, Salmgasse
*Fischer, Eugen	Privatdoz.	Freiburg Br., Erwinstr. 23
Fischer, Otto	a. o. Prof.	Leipzig, Plagwitzerstr. 15
*Flemming, Walther	Prof. ord., Geh. Med.-R.	Kiel, Düsternbr. 55
*Flesch, Max	Arzt, Prof.	Frankfurt a. M., Hochstr.
Forster, Andreas	Assistent	Straßburg Els.
*Fraser, Alexander	Prof. Anat. R. Coll. Surg.	Dublin, 18 Northbrook Rd.
*Fritsch, Gustav	ord. Hon.-Prof., Abteil.-Vorst. hist. Abt. phys. Inst., Geh. Med.-R.	Berlin NW. 40, Roonstr. 10
X Frohse, Fritz	Volontärassistent	Berlin NW. 21. Bandelstr. 44 III
*Froriep, August	Prof. ord., Dir.	Tübingen
Fuchs, Hugo	Assistent	Straßburg Els., Knoblochgasse 14
Fürbringer, Max	Prof. ord., Dir., Geh. Hofrat	Heidelberg, Neuenheimer Landstr. 20
*Fürst, Carl Magnus	Prof.	Lund
Futamura, R.	Dr.	Tokio (z. Z. Göttingen, Friedländerweg 15)
X Ganfini, Carlo	Ajuto	Genua

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
*Gasser, Emil	Prof. ord., Dir.	Marburg (Bz. Cassel)
*Gaupp, Ernst	a. o. Prof., Pros. vergl. Anat.	Freiburg Br., Luisenstr. 3
Geberg, Alexand. Heinr.	Prosektor, Privatdoz. d. Histol.	Kasan
*Gebhardt, F. A. M. Walter	Privatdozent, Prosektor	Halle S., Stephanstr. 1
Gedoelst, Louis	Prof. École véterin.	Brüssel; 31, rue Jourdan
von Genersich	Prof. ord. path. Anat.	Budapest, Üllöerstr. 24
*Gerlach, Leo	Prof. ord., Dir.	Erlangen
X Gerota	Dr. med.	Bucarest, Str. Polona 17
X Giacomini, Ercole	Prof. Anat. comp.	Bologna
X Giglio-Tos, Ermanno	Prof. ord. Zoologia, Anat. e Fisiologia comp., Dir.	Cagliari
X Gilson, Gustave	Prof.	Löwen, Belgien
Goeppert, Ernst	a. o. Prof., Prosektor	Heidelberg, Bunsenstr. 3
* Golgi, Camillo	Senator, Prof. o. d'Ist. e di Pat. gener., Dir. Gabin. d'Istol.	Pavia
*Goronowitsch, Nik.	Dr. med.	Kischineff, Landgut Wadalui-Voda (Süd-Rußland)
*von Graff, Ludwig	Prof. ord. Zoologie u. vergl. Anat., Dir. zool. Inst., Hofrat	Graz (Steiermark), Beethovenstr. 6
X Grassi, G. B.	Prof. ord. Anat. e Fisiol. comp.	Rom
X Gregory jun., Elisha H.	University of Pennsylvania	Philadelphia
Greil, Alfred	Prosektor, Privatdozent	Innsbruck
X Griesbach, Herm. Adolf	Privatdoz. Basel u. Prof. Oberrealschule Mülhausen Els.	Mülhausen Els., Hugueninstr. 1
X Grobben, Carl	Prof. o. Zool., Dir. II. zool. Inst. (IX, Schwarzspanierstr. 17)	Wien XVIII, Anton-Frankg. 11
X Grönroos, Hjalmar	Dozent	Helsingfors (Finl.), Alexandersgatan 46
Grosser, Otto	Privatdozent, Assistent	Wien IX, Währingerstr. 13
X Gruber, August	a. o. Prof. Zool.	Freiburg Br., Stadtstr. 3
Guldberg, Gust. Adolf	Prof. ord., Dir.	Christiania, Josefinegade 10
X Gurwitsch, A.	Privatdozent, I. Assistent	Bern
*von Haberler	Dr. med. (im Minist. d. Inn.)	Wien VIII, Skodagasse 8

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
X Haller, Béla	a. o. Prof. Zool.	Heidelberg, Gaisbergstr. 68
X Hamann, Otto	Prof., Bibliothekar Kgl. Bibl.	Steglitz bei Berlin
Hammar, J. A.	Prof.	Upsala
*von Hansemann, David	a. o. Prof., Prosektor a. Krankenhaus Friedrichshain	Grunewald b. Berlin, Winklerstr. 27
X Hansen, Fr. C. C.	Professor	Kopenhagen, Kgl. Chir. Akad.
*Harrison, Ross G.	Assoc. Prof. Anat., Johns Hopkins Univers.	Johns Hopkins Med. School, Baltimore Md. U.S.A.
Hasse, Joh. Carl Fr.	Prof. ord., Dir., Geh. Med.-R.	Breslau, Maxstr. 6
*Hatschek, Berthold	Prof. ord. d. Zoologie, Dir. I. zool. Inst.	Wien I
*Heidenhain, Martin	a. o. Prof., Prosektor	Tübingen
X Held, Hans	a. o. Prof., II. Prosektor	Leipzig, Liebigstr. 13
Helly, Konrad	Assistent	Wien IX, Währingerstr. 13
* Henneberg, Bruno	a. o. Professor, Prosektor	Gießen
Henneguy, L. F.	Professor, Direktor Laborat. d'histologie	Paris, Collège de France
*Hermann, Friedrich	a. o. Prof., Prosektor	Erlangen
*Hertwig, Oscar	Prof. ord., Dir. anat.-biolog. Inst., Geh. Med.-R.	Grunewald b. Berlin, Wangenheimstraße 28
X Hertwig, Richard	Prof. ord. Zool., Dir. zool. Anst.	München, Schackstraße 2
*Heymans, Jean-François	Prof. ord., Thérapeutique	Gent, 35 Boul. de la Citadelle
Hildebrandt, Wilh.	Assistent med. Klinik	Freiburg B.
*Hochstetter, Ferdinand	Prof. ord., Dir.	Innsbruck
Hofbauer, J.	Assistent	Wien VII, Mariahilfstr. 94
*Holl, Moritz	Prof. ord., Dir.	Graz (Steiermark), Harrachgasse 21
X Holmgren, Emil	Prof., Dir. histol. Abt. Karol. Inst.	Stockholm, Karlavägen 45 B
*Howe, Lucien	Dr. med.	Buffalo (New York) U.S.A.
Hoyer, Heinrich sen.	Prof. ord. emer., Wirkl. Staatsr.	Warschau, Lange Str. 16
Hoyer, Heinrich jun.	a. o. Prof. vgl. Anat. (phil. Fak.)	Krakau, Annagasse 6
X Hultkrantz, Wilhelm	Professor	Upsala
X Israel, Oskar	a. o. Prof., I. anat. Assistent path. Inst.	Charlottenburg, Knesebeckstr. 1

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
Jackson, C. M.	Professor, University of Missouri	Columbia, Mo. U.S.A. (z. Z. Leipzig)
*Janssens, J. A.	Prof. Inst. Carnoy	Löwen, Belgien
X Jolly, J.	Maître de conférence, Lab. d'histol. Collège de France	Paris
Joseph, Heinrich	Privatdoz. f. Zool. u. vergl. Anat., Assistent II. zool. Inst.	Wien I
X Julin, Charles	Prof. Anat. comp.	Lüttich, Rue de Fragnée
*Kadyi, Heinrich	Prof. ord., Dir.	Lemberg
Kaestner, Sándor	a. o. Prof.	Leipzig, Zöllnerstr. 1
*Kallius, Erich	a. o. Prof., Prosektor	Göttingen, Schieferweg 14
Kamon, K.	Dr.	Kyoto, Japan (z. Z. Würzburg)
X Karg, K. H.	Professor, Med.-Rat	Zwickau, Sachsen
*Keibel, Franz	a. o. Prof., Prosektor	Freiburg Br., Wölflinstr. 15
Kerschner, Ludwig	a. o. Prof. Hist. u. Entwcklg.	Innsbruck, Carlstr. 9
*Klaatsch, Hermann	a. o. Prof.	Heidelberg, Roemerstr. 31
von Koelliker, Alb.	Prof. ord., Geheimerat	Würzburg, Hofstr. 5
X Koelliker, H. A. Theod.	a. o. Prof. Chir.	Leipzig, Tauchaerstraße 9
*Kohn, Alfred	Privatdoz., Assist. hist. Inst.	Prag, Salmgasse 5
*Kollmann, Julius	Prof. ord., Dir. anat. Anst. im „Vesalianum“	Basel, St. Johann 88
*Kolster, Rudolf	Dozent f. path. Anat., Arzt	Helsingfors (Finl.)
X Kopsch, Friedrich	Privatdozent, Assistent anat. Inst.	Wilmersdorf b. Berlin, Prinzregentenstr. 59 I
von Korff	Assistent	Kiel
*von Kostanecki, Kasimir	Prof. ord., Dir. path. Inst.	Krakau
X Krause, Rudolf	a. o. Prof., Prosektor anat.-biol. Inst.	Berlin-Halensee, Georg Wilhelm-Straße 24a
*Krause, Wilhelm	a. o. Prof., Labor.-Vorstand anat. Anst.	Charlottenburg, Knesebeckstr. 17
X Kronthal, Paul	Nervenarzt	Berlin W. 62, Lutherstr. 12
*Kükenthal, Willy	Prof. ord. Zool., Dir. zool. Inst.	Breslau
X Küstner, Otto	Prof. ord. Gynäk., Dir. gynäk. Klinik, Geh. Med.-R.	Breslau

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
X LACHI, PILADE	Prof. ord., Dir. Istit. anat. R. Univ.	Genua
LAGUESSE 05	Prof. d'Histol. et d'Embryol., Fac. de méd.	Lille (Nord), 50, rue d'Artois
X LAMEERE, A.	Prof. Zool.	Brüssel, 119, Chaussée de Charleroi
*LEBOUCQ, HECTOR	Prof. ord., Dir.	Gent, Coupure 145
X LECHE, WILHELM	Prof. Zool., Dir. zool. Inst. Högskola	Stockholm, Tegnérgatan 12
X LEGGE, FRANCESCO	Prof. ord., Dir.	Cagliari
X LEGROS, R. R.	Assistent	Lüttich
*VON LENHOSSÉK, MICHAEL	o. Prof., Direktor	Budapest, Rákosgasse 3
LESSHAFT, P. F. 05	Prof. ord. a. D. (Kasan), Dir. biol. Labor.	St. Petersburg, Fontanka 18
X LEVY, OSCAR	Assistent	Halle S., Victoriastr. 30
X LUBOSCH, W.	Assistent, Privatdozent	Jena, Carl Zeißpl. 1
X LUDWIG, HUBERT	Prof. ord. Zool., Dir. zool. Inst., Geh. Reg.-R.	Bonn, Colmantstr. 32
X LUEHE, MAX	Privatdoz. Zool. u. vgl. Anat., Assistent zool. Inst.	Königsberg Pr., Mitteltragheim 4
*MACALISTER, ALEXANDER	Professor, Direktor	Cambridge, England
X MAC CALLUM, J. BRUCE	Dr.	Berkeley, California, U. S. A.
MAERTENS	Augenarzt	Braunschweig
X MAGGI, LEOPOLDO	Prof. ord. Anat. comp.	Pavia
X MANGIAGALLI, LUIGI	Prof. ord. Ostetr. e Ginecol.	Pavia (Milano, Via Avole 4)
MARCHAND, FELIX	Prof. ord. path. Anat., Dir. path. Inst., Geh. Med.-R.	Leipzig, Salomonstr. 5
*MARK, EDWARD L.	Prof. Anat. Harvard Univ.	Cambridge, Mass. U.S.A.
X MARTIN, PAUL	Prof. Anat., Tierarzneisch.	Gießen
MARTIN, RUDOLF	Professor Anthropologie	Zürich
MARTINOTTI, GIOVANNI	Prof. ord. Anat. pat.	Bologna
*MAURER, FRIEDRICH	Prof. ord., Dir.	Jena, Ob. Philos.-Weg 12
*MAXIMOW, A.	K. russ. Stabsarzt, Privatdozent	St. Petersburg
MAYER, SIGMUND	Prof. ord. Hist., Dir. hist. Inst., Deutsche Univ.	Prag, Stefansgasse 28
*MERKEL, FRIEDRICH	Prof. ord., Dir., Geh. Med.-R.	Göttingen, Bürgerstr. 10

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
*Meves, Friedrich	a. o. Professor, Prosektor	Kiel, Hohenbergstr. 17 a
*Mikulicz von Radecki, Johannes	Prof. ord. Chir., Dir. chir. Klinik, Geh. Med.-R.	Breslau
X Mingazzini, Giovanni	Prof. Nevropatol.	Rom
*Minot, Charles Sedgwick	Prof. Hist., Embryol. Harvard Med. School	Boston, Mass. U.S.A.
Mitrophanow, Paul	Prof. ord., Dir. zootom. Inst.	Warschau, Mokatowska 9
Möbius, Karl	Prof. ord., Dir. zool. Sammlung, Geh. Reg.-R.	Berlin N. 4, Invalidenstr. 43
Möller, William	Adjunkt (Prosektor)	Helsingfors, Marienstr. 21
X Mollier, Siegfried	Prof. ord., II. Konservator	München, Kaulbachstraße 11
X Mondio, Guglielmo	Assist. Anat.	Messina
*Monti, Achille	Prof. ord. Anat. patol.	Pavia
X Monti, Rina	Frl., Privatdoz. vergl. Anat. u. Ass.	Pavia
X Moszkowski, Max		Freiburg B., Sternwaldstr. 16
*Müller, Erik	Prof.	Stockholm, Flemminggatan 17
*Müller, Friedrich Wilh.	II. Prosektor, Privatdoz.	Tübingen
Munk, Hermann	Prof. Phys., Geh. Med.-R.	Berlin W. 10, Matthäikirchstr. 4
Neumayer, Ludwig	Privatdoz., Assistent	München
Nicolas, A.	Prof. Anat., Fac. de Méd.	Nancy, 1bis Rue de la Prairie
*Nussbaum, Moritz	a. o. Prof., Custos	Bonn, Mozartstr. 6
***O**bersteiner, Heinrich	Hofrat, Prof., Vorst. neurol. Inst. (IX, Schwarzspanierstr. 17)	Wien XXI, Billrothstr. 69
*Oppel, Albert	Prof.	Stuttgart, Augustastr. 37
*Orth, Johannes	Prof. ord. path. Anat., Dir. path. Inst., Geh. Med.-R.	Grunewald b. Berlin
*Osawa, Gakutaro	Prof. Anat.	Tokio, Japan
*Otis, Walter J.	Dr. med.	Boston, z. Z. Wien IV, Tilgnerstr. 4
Oyama, R.	Dr.	Nagasaki, Japan (z. Z. Würzburg)
X **P**aladino, Giovanni	Prof. ord. Istol., Fisiol. gener., Dirett. Gabin. fisiol	Neapel

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
Pardi, Francesco	Dissettore	Pisa
X Paulli, Simon	Prosektor Veterinärschule	Kopenhagen
X Pavesi, Pietro	Prof. ord. Zool., Bürgermeister der Stadt	Pavia
X Pensa, Antonio	Assist. onor. Istol.	Pavia
X X Perroncito, Edoardo	Prof. Patol. gen.	Turin
*Peter, Karl	Privatdoz., Prosektor	Breslau, 1. 10. Neapel, 1. 4. Würzburg
*Platt, Miss Julia B.		Burlington, Vermont U.S.A.
X Poll, Heinrich	Privatdoz., Assistent anat.-biol. Inst.	Berlin NW. 40, Hindersinstr. 2
*Rabl, Carl	Prof. ord., Dir. anat. Anst.,	Prag II., Salmgasse 5 v. 1. Okt. an Leipzig
*Rabl, Hans	a. o. Prof., Assistent hist. Inst.	Wien IX, Währingerstr. 13
X Rabl-Rückhard, Hermann	Oberstabsarzt 1. Kl. a. D., Prof. tit.	Berlin W. 50, Augsburgerstr. 52
*Ramström, Martin	Prosektor	Lund
*Rauber, August	Prof. ord., Dir., W. Staatsrat	Dorpat (Jurjew)
*Ravn, Eduard	Dr. med., Korpsarzt	Kopenhagen K., Tordenskjoldgade 3
X Rawitz, Bernhard	Privatdoz.	Berlin W. 35, Blumes Hof 3
*Regaud, Claudius	Prof. agrégé, Chef des travaux prat. d'histologie, Fac. de Méd.	Lyon, 34, rue du Bon Pasteur
*Reinke, Friedrich	a. o. Prof., Prosektor	Rostock (Mecklenb.)
*Renaut, Josèphe	Prof. Histol., Fac. de Méd.	Lyon, 6, rue de l'hôpital
X Retterer, Edouard	Prof. agrégé, Fac. de Méd.	Paris (6a), 15, rue de l'Ecole de Méd.
*Retzius, Magnus Gustaf	Prof. ord. emer.	Stockholm N., Drottninggatan 110
*Rex, Hugo	a. o. Prof. Deutsche Univers.	Prag, Weinberge, Jungmannstr. 11
*Riese, Heinrich	Dir. Kreiskrankenhaus	Britz b. Berlin
X Römer, Oskar	Privatdoz. f. Zahnheilkunde	Straßburg Els., Universitätspl. 1
*Roese, Karl	Zahnarzt, Privatdoz.	München
*Romiti, Guglielmo	Prof. ord., Dir.	Pisa, Via della Faggiola 13
Rosenberg, Emil	Prof. ord., Dir.	Utrecht
X Rosenthal, Isidor	Prof. ord. Phys., Dir. phys. Inst.	Erlangen

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
*Roux, Wilhelm	Prof. ord., Dir., Geh. Med.-R.	Halle S., Reichardtstraße 20
Rubaschkin, W.	K. russ. Stabsarzt, Ass. anat. Inst. K. Med. Milit.-Akad.	St. Petersburg
X Rückert, Johannes	Prof. ord.	München, Nußbaumstr. 10
X Ruffini, Angelo	Doc. Istol., Capo Settore	Siena
*Ruge, Georg	Prof. ord., Dir.	Zürich
X Saint-Hilaire, Constantin	Prof. ord. Zoologie	Dorpat (Jurjew)
Sakurai, T.	Dr., Assistent	Tokio (z. Z. Freiburg B.)
X Sala, Guido	Assistent	Pavia
X Sala, Luigi	Prof. ord. Anat., Dir.	Pavia
*Sano, Fritz	Dr. med.	Antwerpen
*Sarasin, F.	} Privatgelehrte	} Basel
*Sarasin, P.		
*Schaffer, Josef	a. o. Prof. Hist.	Wien IX, Fuchsthalergasse 12
X Schaper, Alfred	a. o. Prof., Abteilungsvorstand	Breslau
*Schiefferdecker, Paul	a. o. Prof., Prosektor	Bonn, Kaiserstr. 31
Schmidt, Emil	Professor	Jena, Kaiser-Wilhelmstr. 3
X Schmidt, Victor	Privatdoz. Anat.	St. Petersburg, Wassiliewsky Ostrow 9. Lin. Haus 46, Wohng. 6
X Schoetensack	Dr. phil.	Heidelberg
*Schultze, Oskar	a. o. Prof.	Würzburg, Ziegelaustraße 3
*Schulze, Franz Eilhard	Prof. ord. Zool. u. vergl. Anat., Dir. zool. Inst., Geh. Reg.-R.	Berlin N., Invalidenstr. 43
*von Schumacher, Siegm.	Prosektor II. anat. Anstalt	Wien IX, Währingerstr. 13
X Schwalbe, Ernst	Privatdozent u. I. Assistent pathol. Inst.	Heidelberg, Bergheimerstr. 66
*Schwalbe, Gustav	Prof. ord., Dir.	Straßburg Els., Schwarzwaldstr. 39
Sclavunos, G. 05	Prof. ord., Dir.	Athen, Hodos Dernenion 40
*Semon, Richard	Professor	München, Anatomie
*Shepherd, Francis G.	Prof. Anat. Mc Gill University	Montreal, Canada
*Siebenmann, Friedr.	a. o. Prof. Otiatr., Dir. otiat. Klinik	Basel, Bernoullistr. 8

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
X Simonetta, Luigi	Doc.	Siena
*Smidt, H.	Dr. med.	Konstanz (Bellevue)
* von Smirnow, Alexis	Prof. Histol.	Tomsk
*Sobotta	a. o. Prof., Prosektor	Würzburg
*Solger, Bernhard	a. o. Prof., I. Prosektor	Greifswald, Karlspl. 5
X Soltmann, Otto	Prof. ord. hon. Pädiatrie, Dir. pädiatr. Klinik	Leipzig, Kreditanst., Goethestr.
*Spalteholz, Werner	a. o. Prof., Custos	Leipzig, Plagwitzerstr. 9
X Spandow, Max	Arzt	Berlin W. 62, Wittenbergpl. 4
*Graf Spee, Ferdinand	Prof. ord., Dir.	Kiel, Niemannsweg 17
X Spemann, Hans	Privatdoz. Zool.	Würzburg
X Spengel, Joh. Wilh.	Prof. ord. Zool., Dir. zool. Inst.	Gießen, Gartenstr. 17
*Spronck, C. H. H.	Prof. ord. path. Anat., Dir. path. Inst.	Utrecht
*Spuler	a. o. Prof., Assistent	Erlangen, Heuwegstr. 16
*Stahr, Hermann	Privatdoz. d. Anat. in Breslau	Dresden, Anthropol. Abt. d. K. zool. Museums im Zwinger
X Staurenghi, Cesare	Doc. Anat. topogr.	Pavia
X Steinbiss, Walter	III. Arzt der kanton. Irrenanstalt	Münsingen-Bern
Sterzi, Giuseppe	Ajuto	Padua
Sterzi, Ippolito Andrea	2. Dissettore	Pisa
*Stieda, Ludwig	Prof. ord., Dir., Geh. Med.-R.	Königsberg Pr., Tragheim, Pulverstraße 33
*Stilling, Heinrich	Prof. ord. path. Anat.	Lausanne
X Stilling, Jacob	a. o. Prof. Ophthalm.	Straßburg Els., Murnerstr. 1
*Stöhr, Philipp	Prof. ord., Dir.	Würzburg
Stoss	Professor tierärztl. Hochsch.	München
*Strahl, Hans	Prof. ord., Dir.	Gießen, Stephanstr. 4
*Strasser, Hans	Prof. ord., Dir.	Bern
X Studnička, F. K.	Dr.	Brünn, Oesterreich, Augustinergasse 18
X Sussdorf, Max	Prof., Direktor tierärztl. Hochsch., Dr. med.	Stuttgart
X Swaen, A.	Professor, Direktor	Lüttich
* Symington, Johnson	Prof. Anat. Queens Coll.	Belfast (Irland)
X Szymonowicz, Ladislaus	Prof. ord., Dir. histol.-embryol. Inst.	Lemberg, Herrengasse 4

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
X Tandler	Prosektor I. anat. Lehrkanzel	Wien IX, Währingerstr. 13
X von Tellyesniczky, Koloman	Dr., Adjunkt	Budapest, Üllöerstr. 53
X Terry, Robert J.	Dr. Washington University	St. Louis, U.S.A (z. Z. Freiburg B.)
*Testut, Léon	Prof. Anat., Fac. de Méd.	Lyon, 3 Avenue de l'Archevêché
*Thane, G. Dancer	Prof. Anat., University Coll.	London W.C., Univ. Coll., Gowerstr.
*von Thanhoffer, L.	Prof. ord., Dir. II. anat. Anst.	Budapest, Franz-Josefsquai 13
X Thilenius, G.	a. o. Prof.	Breslau, Uferstr. 9
Thoma, Richard	Prof., Prosektor städt. Krankenhaus	Magdeburg, Kaiser Friedrich-Str. 8
*Thomé, Richard	Privatdoz., 1. Assistent	Straßburg Els., Schwarzwaldstr. 1
X Thompson, D'Arcy W.	Prof. Zool., Dir. Zool. Mus.	Dundee (Schottland)
X Todaro, Francesco	Senator, Prof. ord., Dir.	Rom, Via Nazionale 196
*Toison	Prof. d'Histol., Fac. libre Lille	Douai, 5, rue de l'université
X Toldt, Carl	Prof. ord., Dir., Hofrat, w. M. Akad. d. Wiss.	Wien IX, Wasagasse 8
*Tonkoff, W.	Professor, Dir. anat. Inst. med. Hochschule für Frauen	St. Petersburg, Archiereiskaia-Str. 6
Tornier, Gustav	Prof., Kustos zool. Museum Berlin	Charlottenburg, Spreestr. 20
*von Török, Aurel	Prof. ord. Anthropol., Dir. anthr. Inst. (Museumsring 4)	Budapest, Vigádo-Pl. 1
Tourneux, F.	Prof., Dir. Labor. d'histologie	Toulouse, 14, rue Ste. Philomène
X Tricomi, Giuseppe	Settore	Messina
Triepel, Hermann	Prosektor, Privatdozent	Greifswald, Bahnhofstr. 40
X Tschaussow, Mich. Dim.	Prof. ord., Dir., Dekan	Warschau, Bratzka 22
Tuckerman, Frederick	Dr. med. et. phil.	Amherst, Mass. U.S.A.
X Unna	Dr. med.	Hamburg, Gr. Theaterstr. 31
*Valenti, Giulio	Prof. ord., Dir.	Bologna, Via San Stefano 42

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
*Freiherr von la Valette St. George	Prof. ord., Dir., Geh. Med.-R.	Bonn, Meckenheimerstr. 68
X Van Bambeke, Charles E.-M.	Prof. ord. Hist., Embryol., Dir.	Gent, 7, rue haute
* Van Beneden, Edouard	Prof. ord. Zool., Anat. comp., Embryol., Dir. Inst. zool.	Lüttich, 50 Quai des Pêcheurs
* Van der Stricht, Omer	Prof. extraordinaire d'Histologie et d'Embryologie	Gent, Marché au lin 11
*Van Gehuchten, A.	Prof. Anat. systém.	Löwen, Belgien
X Van Pée, Paul	Assistent	Lüttich
X Veratti, Emilio	Assist. Istol.	Pavia
X X Versari, Ricardo	Prof. Anat. umana norm. e micr.	Palermo
X Villiger, E.	Assistent Anat. Institut	Basel, Vesalianum
X Vincenzi, Livio	Prof. ord. Patol. gen.	Sassari
* Virchow, Hans	a. o. Prof., I. Prosektor	Berlin W. 10, Kaiserin Augustastr. 77
*Vogt, Oskar	Vorst. anat. Abtlg. Neurobiol. Laborat.	Berlin W. 35, Magdeburgerstr. 16
Voit, Max	Vol.-Assist.	Freiburg B., Rotteckstraße 5.
* Waldeyer, Wilhelm	Prof. ord., Dir. anat. Anst., Geh. Med.-R., Sekretär. d. Akad. d. Wiss.	Berlin W. 62, Lutherstr. 35
Weber, A.	Prosektor	Nancy
* Weber, Max	Prof. ord. Zool. u. vergl. Anat., Dir. zool. Inst.	Amsterdam, Sarphatikade 3
*Weidenreich, Franz	a. o. Prof., Prosektor	Straßburg Els., Herderstr. 32
X Weigert, Carl	Prof., Dir. Senckenberg. path. Inst., Geh. San.-R.	Frankfurt M., Baustr. 12
X Weinberg, Richard	Dr. med.	Dorpat (Jurjew), Marienhofsche Str. 52
* Wiedersheim, Robert	Prof. ord. Anat. u. vergl. Anat., Dir., Geh. Hofrat	Freiburg B., Hansastr. 3
* van Wijhe, J. W.	Prof. ord., Dir.	Groningen
* Windle, Bertram C. A.	Prof. Anat. University, Dean	Birmingham
X Zachariadès, P. A.	Repetiteur, Laboratoire d'histologie, Collège de France	Paris
* Zahn, Friedr. Wilh.	Prof. ord. path. Anat.	Genf
* Zander, Richard	a. o. Prof., Prosektor	Königsberg Pr., Lavendelstr. 4

Name	Stellung, Titel	Wohnort, Adresse
* ZAWARYKIN, THEODOR NIKOLAUS	Prof. emer.	St. Petersburg, K. Med. Mil. Akad.
* ZIEGLER, ERNST	Prof. ord. path. Anat., Dir. path. Inst., Geh. Hofrat	Freiburg B., Josephstr. 9
*ZIEGLER, HEINRICH ERNST	a. o. Prof. Zool.	Jena, Forstweg 10
* ZIMMERMANN, KARL WILH.	a. o. Prof., Prosektor	Bern
ZINCONE, ANTONIO	Prof. ord. Anat., Dir.	Messina
* ZUCKERKANDL, EMIL	Prof. ord., Dir., Hofrat	Wien XIX, 1, Nußwaldg. 22
ZUMSTEIN, JACOB	Prof., II. Prosektor	Marburg (Bz. Cassel)

Veränderungen:

A. Neu eingetretene Mitglieder:

Die Herren BARKER, BENDER, DEPENDORF, FAVARO, FORSTER, FUTAMURA, R. G. HARRISON (wieder), HELLY, HENNEGUY, HOFBAUER, VON KORFF, MACALISTER, RUD. MARTIN, PLENGE, RAMSTRÖM, RUBASCHKIN, O. VOGT, H. E. ZIEGLER.

B. Ausgeschiedene Mitglieder:

1. durch den Tod:

Die Herren W. HIS, MARENGHI, OEHL, SCARENZIO.

2. durch Austritt:

Die Herren PIPER und Sir WILLIAM TURNER.

3. gestrichen auf Grund von § 11 der Geschäftsordnung:

Die Herren BERTOLDO, BIANCHI, BOVERO, FRASSETTO, FUSARI, GHIGI, HAUCH, HOWES, KOTZENBERG, LAHOUSSE, LUNDGREN, MAGINI, CARLO MARTINOTTI, VON MICHEL, MORPURGO, PREISWERK, VASTARINI-CRESI.

Von den 194 Jahresbeiträge zahlenden Mitgliedern haben für 1904, z. T. für 1903, noch nicht gezahlt: 120.

Von den Mitgliedern haben ihren Wohnsitz

im Deutschen Reiche	152
in Italien	43
in Oesterreich-Ungarn	39
in Rußland (mit Finland)	21
in der Schweiz	20
in Belgien	18
in Amerika (Vereinigte Staaten und Kanada)	16
in Frankreich	12
in Schweden und Norwegen	11
in Großbritannien und Irland	8
in den Niederlanden	7
in Japan	5
in Dänemark	3
in Griechenland	1
in Rumänien	1
	Sa. 357

Gesamtzahl der Mitglieder im Juni 1904: **357**,
davon lebenslänglich: **164**.

Abgeschlossen am 25. Juni 1904.

Statuten der Anatomischen Gesellschaft.

(Gegründet zu Berlin, am 23. September 1886.)

1) Die Anatomische Gesellschaft hat zum Zwecke die Förderung der anatomischen Wissenschaften in deren ganzem Umfange.

2) Sie hält jährlich eine Versammlung ab, deren Ort und Zeit durch den Vorstand bestimmt werden.

3) Der Eintritt in die Gesellschaft erfolgt unter Genehmigung des Vorstandes durch eine schriftliche Erklärung an den letzteren.

4) Jedes Mitglied verpflichtet sich zu einem Jahresbeitrage von 5 Mark.

Die Ablösung der Jahresbeiträge (Erwerbung der lebenslänglichen Mitgliedschaft) erfolgt durch einmalige Zahlung von **60** Mark.

Mitglieder, welche einen Jahresbeitrag gezahlt haben, entrichten **55**, solche die mindestens zweimal gezahlt haben, **50** Mark.

5) Die Leitung der Gesellschaft fällt einem Vorstande von fünf Mitgliedern zu, einem Vorsitzenden, drei stellvertretenden Vorsitzenden und einem Schriftführer. Letzterer führt die Korrespondenz und die Kasse der Gesellschaft und ist aus deren Mitteln für seine Bemühungen und Auslagen zu entschädigen.

6) Die Wahl des Vorstandes geschieht bei jeder vierten Versammlung durch Stimmzettel. Der Vorsitz wechselt jährlich unter den vier Vorsitzenden.

7) Zur Bearbeitung besonderer Aufgaben können von der Gesellschaft Kommissionen ernannt werden, welche alljährlich über ihre Tätigkeit zu berichten haben.

Geschäftsordnung.

Vorsitzender. Versammlungen.

1) Der Vorsitzende leitet die Beratungen des Vorstandes, die Versammlungen und die Geschäfte; er kann sich dabei durch ein Vorstandsmitglied vertreten lassen.

2) Bei den Versammlungen werden über vorher vom Vorstande bestimmte Themata Referate erstattet, Vorträge und Demonstrationen gehalten.

3) Die Reihenfolge der Referate und Vorträge bestimmt der Vorstand. Die rechtzeitig angemeldeten Vorträge haben den Vorzug.

4) Ueber bereits publizierte Untersuchungen soll im allgemeinen nicht vorgetragen, sondern nur demonstriert werden. (Eine Ausnahme kann bei den in wenig bekannten Sprachen veröffentlichten Sachen gemacht werden.)

5) Die Anmeldungen zu Vorträgen und Demonstrationen sollen — aus technischen Gründen — spätestens drei Wochen vor Beginn der Versammlung erfolgen.

6) Die Zahl der Vortragenden wird auf 25 für jede Versammlung beschränkt.

Die Zeit für jeden Vortragenden beträgt 20 Minuten.

Spätere Anmeldungen (d. h. nachdem bereits 25 Vortragende angemeldet sind) können eventuell, besonders wenn Vorträge ausfallen, noch angenommen werden.

7) Innerhalb der 20 Minuten ist es gestattet, auch mehr als eine Mitteilung zu machen.

8) Bei den Diskussionen darf niemand länger als 5 Minuten sprechen.

9) Auf Schluß der Diskussion erkennt die Versammlung nach Antrag des Vorsitzenden oder eines ihrer Mitglieder durch einfache Stimmenmehrheit.

Schriftführer. Mitgliedschaft. Kasse.

10) Anmeldungen zur Mitgliedschaft nimmt der Schriftführer entgegen. Von der Aufnahme durch den Vorstand macht er den Betreffenden Mitteilung und veröffentlicht deren Namen im Anatomischen Anzeiger.

11) Die Mitgliedschaft geht durch Nicht-Entrichtung des Beitrages, nach Mahnung seitens des Schriftführers, verloren.

12) Der Schriftführer erstattet in der jährlichen Schlußsitzung Kassenbericht. Die Genehmigung erteilt die Gesellschaft auf Antrag zweier vom Vorsitzenden ernannter Revisoren.

13) Die Gelder der Gesellschaft dienen:

1) zur Bestreitung der Verwaltungskosten mit Inbegriff einer Entschädigung an den Schriftführer;
2) zur Förderung wissenschaftlicher Zwecke.

Ueber die Verwendung der für No. 2 verfügbaren Gelder entscheidet die Versammlung auf Antrag des Vorstandes mit Stimmenmehrheit.

Organ der Gesellschaft.

14) Der im Verlage von G. Fischer in Jena, unter Redaktion von Prof. K. von Bardeleben, erscheinende „Anatomische Anzeiger" ist das amtliche Organ der Gesellschaft.

Publikationsordnung für die Berichte der Anatomischen Gesellschaft.

1) Die Anatomische Gesellschaft veröffentlicht die Berichte über die von ihr abgehaltenen Versammlungen jährlich in einem besonderen Bande.

2) Die Herstellung der Berichte, sowie deren Preis und Vertrieb ordnet der Gesellschaftsvorstand an.

3) Die Redaktion der Berichte geschieht durch den Schriftführer der Gesellschaft, welcher in allen zweifelhaften Fällen den ersten Vorsitzenden um seine Entscheidung angeht.

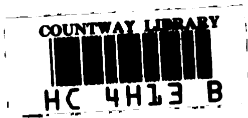
4) Die zu publizierenden Mitteilungen sollen die bei der Versammlung gehaltenen Vorträge wiedergeben und sie dürfen diese in ihrem Umfang nicht wesentlich überschreiten. Dasselbe gilt von den bei der Diskussion gemachten Aeußerungen. Die Berichte über die Demonstrationen sind kurz zu fassen.

5) Tafeln werden den Berichten nicht beigegeben, dagegen sind einfache, durch Zinkographie oder billigen Holzschnitt herzustellende Figuren zulässig. Handelt es sich wegen Zahl oder Natur der Abbildungen um einen größeren Publikationsaufwand, d. h. über 25 Mark, so hat für den übersteigenden Betrag der Autor einzustehen.

6) Die Mitteilungen, welche zum Druck in den Berichten bestimmt sind, sind am letzten Tage der Versammlung dem Schriftführer einzureichen, ebenso die zugehörigen Figuren. Solche Einsendungen, welche mehr als 14 Tage nach Schluß der Versammlung eintreffen, haben keinen Anspruch mehr auf Veröffentlichung. Bei mangelnder oder verspäteter Einsendung eines Manuskriptes wird im Bericht nur der Gegenstand des gehaltenen Vortrages erwähnt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 2685

K


COUNTWAY LIBRARY
HC 4H13 B




HOLZER

